



2299

BIBLIOTECA PROVINCIALE

Armadio    Palchetto

28A-173

Num.° d'ordine

NAZIONALE
B. Prov.

88

VITT. EM. III

479
NAPOLI

B. Co II

MEMOIRES
D'ARTILLERIE.

25101411
RECEIVED

78N
609628

MEMOIRES D'ARTILLERIE,

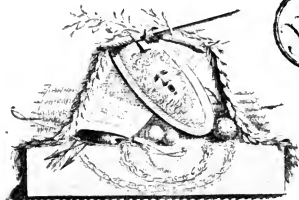
CONTENANT

L'ARTILLERIE NOUVELLE,
ou les changemens faits dans l'Artillerie Française en 1765.

AVEC

L'EXPOSÉ ET L'ANALYSE DES OBJECTIONS
qui ont été faites à ces changemens.

Recueillis par M. DE SCHEEL, Capitaine au Corps
de l'Artillerie en Dannemarc.



A COPENHAGUE

Chez CLAUDE PHILIBERT.

MDCCLXXVII.

De l'Imprimerie de AUGUST FRÉDÉRIC STEIN.

THE
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF CHICAGO
1100 EAST 58TH STREET
CHICAGO, ILL. 60637

1971
1972

1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025



AU ROI.

SIRE,

Pendant que tous les différens Etats du Royaume de
VOTRE MAJESTÉ travaillent à l'en-
vi à prouver par des productions utiles & agréables quels
sont les fruits de la douce paix & de la félicité dont ils jouis-

sent sous l'heureux regne de VOTRE MAJESTÉ
& de ses Illustres Prédécesseurs; permettez, SIRE,
que l'Etat Militaire concoure au même but, quoique
par des voies différentes & moins directes; il est peut-
être parmi tous celui qui est le plus à même de contri-
buer efficacement aux progrès de tout genre d'arts & de
commerce, si l'on considère qu'un militaire redoutable est
la véritable Egide à l'ombre de laquelle ils peuvent fleurir
en toute sûreté.

Si pour entretenir cette importante sécurité le mili-
taire est dans l'obligation d'employer les moyens de paix
à rivaliser avec le degré de perfection que son art ac-
quiert journellement chez les autres puissances de l'Eu-
rope; l'Artillerie plus que toute autre de ses branches,
se trouve dans le cas d'acquiesce de nouveaux accroisse-
mens, depuis que d'un mécanisme grossier elle s'est éri-
gée en art, en science digne de l'attention des physiciens
& de celle des géomètres, & digne du choix de tout

homme qui se voue aux armes dans le dessein d'y trouver également de l'exercice pour l'esprit & pour la valeur. Mais ce n'est pas seulement dans le sein des arts, des sciences & des métiers que les artilleurs pourront puiser les connoissances qui peuvent soutenir la supériorité d'effet que l'on reconnoît aux bouches à feu de l'artillerie sur toute autre espece d'armes; c'est encore en étudiant les modèles de l'art, & en approfondissant la valeur des innovations que la Théorie réunie à la Pratique a déjà fait entreprendre pour l'amélioration de l'artillerie chez les militaires étrangers.

C'est dans ces vues, SIRE, que j'ose aujourd'hui présenter très-respectueusement à VOTRE MAJESTÉ un échantillon de l'état actuel de l'Artillerie d'une nation puissante & célèbre. Elle même en a vu le bel ordre aux simulacres qui Lui ont été présentés en France lors de Son passage à Metz. Agréez, SIRE, ce foible essai de mon application, & pardonnez ma pré-

vention trop zelée peut-être en faveur d'un état auquel je suis attaché par goût & par devoir, elle naît de l'obligation & du desir ardent de me rendre digne un jour des bontés dont VOTRE MAJESTÉ m'a comblé dès ma jeunesse, & dont la reconnoissance ne pourra jamais être égalée que par les sentimens du respect profond & de la soumission illimitée avec laquelle j'ose me dire,

SIRE,

De VOTRE MAJESTÉ

COPENHAGUE
le 15 Aout 1777.

Le très humble, très soumis & très
obéissant Serviteur & Sujet,

SCHEEL.



P R E F A C E.

L'ARTILLERIE FRANÇOISE s'est depuis long-temps attiré l'attention des différens Militaires de l'Europe; la plupart ont pendant un temps travaillé à former leur Artillerie sur celle d'une Puissance qui lui devoit les succès les plus brillans dans la guerre de campagne, & sur-tout dans celle des Sieges & de la défense des Places; succès qui étoient autant de garants que l'ordre & que le service qui regnoit dans cette Artillerie méritoient d'être imités. Il est donc bien naturel que le Public reçoive favorablement tous les écrits qui lui sont offerts sur une des principales branches de l'art militaire de ce pays. Les *Mémoires d'Artillerie par Surirey de St. Remy en 3 Volumes in 4°*; sont le recueil le plus complet que l'on aye en ce genre; ils ont même pendant long-temps servi de dépôt où les auteurs qui écrivoient sur l'art militaire ont puisé les détails qui leur étoient nécessaires pour cette partie: Depuis l'édition de 1745 de cet ouvrage il

sembloit que l'on n'apprendroit plus rien des changemens & améliorations auxquelles on pouvoit naturellement s'attendre de la part d'un Corps où la Théorie a toujours été considérée comme un moyen sûr, pour indiquer & pour abréger la route qui conduit à la meilleure Pratique.

Du nombre des Officiers que la France avoit cédé à la Cour de Vienne pendant la dernière guerre étoit M. *de Gribeauval*; lorsque cet Officier fut chargé du commandement de l'Artillerie Autrichienne sous les ordres du Prince *de Lichtenstein*, il y établit cet esprit d'ordre & ce genre de Service si avantageux qu'il avoit puisé dans le Corps d'où il sortoit; mais il n'y porta point de prévention exclusive pour les machines d'Artillerie de son pays, il applaudit au contraire à l'allégement que les Autrichiens avoient entrepris dans leurs attirails, à l'imitation du ROI DE PRUSSE, parcequ'il sentit que ce changement convenoit au genre de tactique que ce Monarque avoit introduit dans ses troupes, & qui est devenu un modele pour tous les militaires de l'Europe.

M. *de Gribeauval* à son retour en France proposa donc de former l'Artillerie d'après ces principes d'allégement: Le Duc *de Choiseul* alors Ministre de la Guerre goûta fort un changement qui avoit déjà

jà paru nécessaire à quelques Officiers, & qui avoit même été sollicité par les Généraux d'Armée pendant le cours de la dernière guerre. C'est à cette époque que tient la nouvelle constitution de l'Artillerie Françoisé, moyennant laquelle cette partie du militaire a tellement changé de face, que tous les écrits dans lesquels il est parlé de l'ancienne Artillerie ne sauroient suffire pour se former une idée de l'état de la nouvelle. Il est probable que le Public auroit ignoré cet état fort long-temps encore, si les nouveaux changemens n'avoient rencontrés une forte opposition de la part de M. M. de *Valiere*, Pere & Fils, & de celle d'un grand nombre d'Officiers formés sous les ordres de ces hommes illustres. Rien en effet de plus naturel que de voir un fils défendre avec la dernière vigueur des armes fabriquées par son pere, & que l'un & l'autre avoient employé avec succès pour la défense de leur patrie? que des Officiers qui en avoient été les témoins conservassent une prévention favorable pour l'ouvrage de leurs maîtres auxquels ils étoient attachés par estime & par reconnoissance? Les préjugés sont excusables lorsqu'ils tiennent à de pareils liens.

C'est à cette diversité d'opinions & aux discussions qu'ils ont occasionnés qu'on est redevable de

ce

ce grand nombre d'écrits* qui ont été publiés tant pour attaquer que pour défendre l'Artillerie nouvelle: ces écrits sont en trop grand nombre, & ils ne sont pas assez répandus pour pouvoir être entre les mains de tous les amateurs de l'art dans les pays étrangers, dont la curiosité ne doit cependant pas peu être réveillée par les événemens** auxquels ce schisme dans l'Artillerie a donné lieu. C'est un des motifs qui m'ont engagé à publier ces Mémoires; de même qu'un autre dont j'espère que le public militaire ne me saura pas moins bon gré, c'est de recueillir & d'examiner dans le cours de cet ouvrage les principaux changemens qui ont été proposés en différens temps & dans divers ouvrages pour l'amélioration de l'artillerie, & qui jusqu'ici n'ont pu être considérés que comme spéculatifs, mais qui pour la

* Les principaux auteurs de ces écrits sont morts: M. M. de *Valière*, le père & le fils; M. du *Mouy*; M. du *Puget*; & en dernier lieu M. de *St. Auban*.

** Le nouveau Système introduit en 1765 sous M. le Duc de *Choiseul*; le rétablissement de l'ancien pendant le Ministère de M. le Marquis de *Monteynard* en 1772: La décision en faveur du N. S. par M. M. de *Richelieu*, de *Soubise*, de *Contades* & de *Broglie*, tous Maréchaux de France assemblés en Comité en 1774; le rétablissement du nouv. Syst. qui s'en ensuivit dans la même année sous le Ministère de M. du *Mouy*; & enfin la confirmation qu'il a reçu sous M. le Comte de *St. Germain* Ministre de Guerre actuellement en place; par la Direction de l'Artillerie confiée à M. de *Gribeauval* après le décès de M. le Marquis de *Valière* arrivée le 6 Janv. 1776.

la plupart viennent d'être mis en pratique dans l'Artillerie Françoisé. Il est vrai que ces mêmes objets ont déjà été discutés par les partisans des différens systèmes, mais qu'elle diversité dans les résultats? que de preuves combien *les préjugés & l'amour propre qui vient toujours au secours des préjugés* peuvent défigurer les objets & ne les faire envisager que du côté qui se rapporte à ces passions. Sans doute *il n'appartient pas à l'autorité de dissiper de tels préjugés, & la conviction doit être le fruit du temps & de la raison*, ainsi que le dit fort bien le défenseur du nouveau système, mais ce rôle de défenseur rend toujours suspect les raisonnemens qui sont propres à produire cet effet: Peut-être gagneront-ils à être présentés par un tiers qui est entièrement isolé de tout ce qui peut donner l'esprit de parti. C'est au lecteur à en juger.

Pour cet effet il convient de le mettre entièrement au fait de ces objets, qui pendant quelques années ont fourni matière à une dispute littéraire à laquelle le public n'a pu prendre qu'une part fort imparfaite, faute d'en bien connoître le sujet. Quoique possesseur depuis plusieurs années des matériaux nécessaires pour cet effet, je ne me serois cependant point permis d'en faire un usage public, si les écrits sur la nouvelle artillerie ne contenoient

déjà les principaux détails, & mêmes des desseins; mais ce qui ne peut me laisser aucun doute que l'on permet la publication des nouvelles constructions en France, ce sont les tables & les planches qui se trouvent dans le *Supplément à l'Encyclopédie* imprimé à Paris en 1776 & 1777.

Les constructions, les dimensions & les figures des nouveaux attirails tels qu'elles étoient suivies en 1768 composeront donc la première Partie de ces Mémoires; & pour instruire le lecteur des motifs qui ont fait entreprendre les changemens, & des avantages qui ont déterminé le choix des nouv. constructions, j'ai fait précéder chacun des différens objets sur lesquels portent les innovations, de l'exposé que l'auteur de l'*Artillerie Nouvelle* en donne au commencement de cet ouvrage; le plan de ce livre sert donc en même temps à régler celui de ces Mémoires, à l'exception de quelques pièces dont il n'est point fait mention dans le premier. On a encore suivi le même plan pour la seconde Partie qui renferme l'Exposé & l'Analyse des Objections qui ont été faites contre le Nouveau Système: Les citations qui exposeront ces objections au lecteur sont toutes tirées des Ecrits dont on trouve une Liste à la tête de la seconde Partie.

Il est certain que ç'auroit été un moyen de diminuer

minuer considérablement le volume de ces Mémoires, si je m'étois permis d'extraire le sens de ces objections seulement; mais j'ai préféré de faire parler les auteurs eux-mêmes, autant pour ne pas m'exposer à affaiblir la force des raisonnemens, que pour donner au lecteur plusieurs morceaux dignes de lui être transmis en entier. Il arrive de là qu'une citation n'est souvent à peu de chose près que la répétition de celles qui la précèdent, mais cette légère variation contiendra alors quelque nouvelle objection ou bien quelque anecdote, qui n'aura pas pu être détachée du reste. Sans ces considérations il m'auroit été aisé de faire un ensemble des citations en les joignant entre elles par quelques mots: C'est ainsi que M. le Blond est parvenu à grossir le *Supplément à l'Encyclopedie* de plusieurs Articles de controverse en fait d'Artillerie.

Dans l'Analyse des Objections je me suis principalement attaché à apprécier la valeur de l'avantage ou du désavantage de la machine qu'elles concernent, autant que l'un ou l'autre subsiste par lui-même, sans tenir à d'autres parties; ce n'est donc point du tout une décision sur la totalité du nouveau système que j'ai osé entreprendre, mais un examen par où chaque changement considéré séparément est utile, & combien il est digne d'être imité.

Les défauts que l'on reproche aux nouveaux attiraills ne leur conviennent souvent point du tout, d'autres fois ils sont tellement exagérés par des assertions vagues, que l'on peut fort aisément les envisager comme très nuisibles au service tant qu'on ne les réduira pas à leur juste valeur. M. du Coudray, auteur de l'*Artillerie Nouvelle* & de plusieurs autres écrits a répondu d'une manière fort satisfaisante & qui ne laisse rien à désirer à l'égard d'une grande partie des Objections, c'est la raison pour laquelle je n'ai souvent rien voulu ajouter aux citations qui sont tirées de ses écrits, parce qu'elles contiennent alors un examen du point discuté, qui m'a paru satisfaisant. Je puis protester solennellement que dans les articles d'analyse je n'ai recherché que la vérité, autant pour ma propre instruction que pour la commodité de mes lecteurs; car il n'est pas aisé de porter son jugement sur un aussi grand nombre d'objets, sans se remettre les principes d'une Théorie qui a beaucoup varié jusqu'ici.

Cette circonstance doit en partie me servir d'excuse si dans mes spéculations il m'est arrivé de m'attacher à des résultats qui s'écartent de ceux que l'auteur de l'art. nouv. annonce comme ayant servi de base à la formation de la nouvelle artillerie: Si au contraire le lecteur compétent trouve que j'aie ren-
con-

contré cette vérité qui fait le but de mes recherches, je dois confesser que j'en suis en partie redevable à une liaison d'amitié & de goût pour les Sciences Militaires avec M. *Geufs*, Professeur à l'Université de Copenhague, auquel on doit déjà un excellent *Traité sur la théorie des Mines*, lequel ne sauroit manquer d'être accueilli aussi favorablement en France qu'il l'a été en Allemagne, lorsque la *Traduction Française* sera achevée, dont un Officier Prussien s'occupe déjà actuellement.

Il me reste à me disculper avec le public de ce que cet ouvrage annoncé comme devant paroître avec la fin de l'année dernière n'a été fini que quelques mois plus tard; entre plusieurs raisons que je pourrois alléguer, je me contenterai de dire que le desir de recueillir tous les écrits qui concernent l'art. nouv. & dont mes correspondans me faisoient espérer une augmentation, a retardé l'impression de la seconde Partie; encore ce dessein ne m'a-t-il pas entierement réussi, nous autres septentrionaux sommes si éloignés de la source que le lecteur n'en fera nullement surpris.

J'aurois cependant désiré que ces Mémoires eussent pu paroître plutôt, quand ce n'auroit été que pour épargner au défenseur du nouveau Système l'embarras où l'a mis une Note de M. *de St. Auban*

concernant l'Artillerie Danoise; embarras dont il n'est point sorti avec toute l'urbanité françoise.

Il est certain que nos pieces de campagne sont plus longues & un peu plus pesantes que les pieces légères de la nouvelle Artillerie Françoise; mais il est absolument faux qu'elles soient construites d'après celles de l'Ordonnance de 1732, qui elles-mêmes, selon un auteur Anglois*, ne sont qu'une copie très fidelle de ce qu'on trouve rapporté dans un ancien auteur Allemand nommé *Dilich***. Notre Artillerie de campagne tient une espèce de milieu entre l'ancienne & la nouvelle Artillerie Françoise: les pieces ont toutes 22 calibres de longueur à compter de l'extrémité de la platebande de culasse jusqu'à la bouche, & $\frac{3}{4}$ du diamètre du boulet pour épaisseur à la lumière. La piece de 12 pèse 2400 liv. celle de 6. 1200 liv. & celle de 3. 600 liv. Leurs portées sont comme il suit, la charge pesant $\frac{3}{4}$ du boulet: Le 12 sous 1^{re} 1' (élévation du but en

* *Artillerie de J. Müller*, Londres, 1768. p. iv. Tous les auteurs qui ont écrit depuis *St. Remy*, même les Allemands, n'ont fait que des extraits imparfaits de ses Mémoires; bien qu'il soit évident que les François ont uniquement copié *Dilich*: Car leurs pieces de campagne sont exactement conformes aux desseins que cet auteur en donne, & les changemens légers qu'on y apperçoit sont de nulle valeur & ne répondent point au but que l'on a eu en les faisant.

** *Wilhelm Dilichii Kriegs-Schule*, Francfort am Mayn 1689.

en blanc primitif des pieces) à 1000 pas; & sous 3^d à 1900 pas. Le 6 sous 1^r à 800 pas; & sous 3^d à 1600 pas. Le 3 sous 1^r à 700 pas; & sous 3^d à 1300 pas.

Je doute fort que les pieces de l'Ordonnance de 1732 surpassent sensiblement ces portées, quoique le 12 ait 24 calib., le 8. 25 & le 4. 26 calibres de longueur, ainsi 2, 3, & 4 calibres de plus que les nôtres, & bien que nos pieces soient de $\frac{1}{4}$ plus légères à raison du calibre. A l'égard des Obusiers, il suffit de dire que ceux d'à-peu-près 7 $\frac{1}{2}$ pouces de calibre destinés pour les sieges sont restés tels qu'ils étoient, mais on a introduit le calibre de 6 pouces pour l'usage de Campagne, lequel ne diffère de celui que l'on trouve dans cet Ouvrage que par un peu plus de longueur dans l'ame, cette longueur est de $\frac{1}{2}$ du calibre plus forte à nos Obusiers.

Il est dit quelque part dans un des nouveaux écrits sur l'artillerie *qu'il faut être en règle avec l'ennemi*: Sans doute, voilà pourquoi à l'exemple du Roi DE PRUSSE la plupart des Puissances méridionales de l'Europe (au moins à notre égard) ont successivement allégé & raccourci leur Artill. de campagne*; mais

* Le Roi de Prusse à 14 calib. de longueur & aux $\frac{3}{4}$ du diamètre du boulet			
L'Autriche à	16		$\frac{1}{8}$
La France à	18		$\frac{7}{8}$
Les Anglois à	14		$\frac{3}{4}$
Les Saxons à	16		$\frac{1}{2}$

pour épaisseur
à la lumière.

mais c'est moins la force que la proximité de l'exemple qui doit faire loix en pareil cas, & nous devons porter nos vues ailleurs pour être en règle avec la maxime précédente. Voilà ce que j'ai cru devoir rapporter sur la construction de nos pieces, vu la maniere dont il en est fait mention.

Si au reste j'ai mal appliqué les principes de Théorie dans le cours de ces Mémoires, & s'il en résulte quelque erreur grave, j'aurai autant d'obligation au critique qui voudra m'en instruire, que je serai mortifié si la critique ne portoit que sur quelque inadvertance légère, quelques fautes dans une langue qui n'est point celle de mon pays, & dont je n'ai fait choix que pour profiter des lumieres d'un plus grand nombre de lecteurs.



TABLE DES PLANCHES, ou AVIS au Relieur pour placer les Figures.

PARTIE PREMIERE.

<i>Pl. I. Dessin des Pièces légères de Campagne</i>	Page 28
<i>II. Dessin de l'Affût de Campagne pour la Pièce légère de 12</i>	45
<i>III. Dessin de l'Affût de Campagne pour la Pièce légère de 4</i>	ibid.
<i>IV & V. Dessin du Caïsson à Munition</i>	57
<i>VI. Distribution intérieure du Caïsson à Munition</i>	58
<i>VII. Dessin de l'Avant-train de Campagne pour Affût à canon de 12 & 8, & pour Affût à Obusier de 6 ponce.</i>	64
<i>VIII. Dessin de l'Avant-train de la Pièce légère de 4</i>	ibid.
<i>IX. Dessin de l'Obusier de 6 ponce.</i>	67
<i>X. Dessin de l'Affût pour Obusier de 6 ponce.</i>	72
<i>XI. Dessin de la Pièce à la Roltaing avec son Affût</i>	74
<i>XII. Dessin du Canon de Siege. Calibre de 24 & de 16</i>	79
<i>XIII. Dessin d'un Affût de Siege pour la pièce de 24</i>	89
<i>XIV. Dessin des Roues & Essieux de l'Affût de 24</i>	ibid.
<i>XV. Dessin de l'Avant-train de Siege</i>	ibid.
<i>XVI. Dessin d'un Affût de Place du calibre de 16</i>	104
<i>XVII. Chassis pour l'Affût de place</i>	ibid.
<i>XVIII. Dessin de l'Affût & chassis pour la défense des Places marit.</i>	106
<i>XIX. Figures de six Mortiers dont trois de 12 ponce & trois autres de 10 ponce. de calibre</i>	118
<i>XX. Dessin d'un Affût de fer coulé pour Mortier de 10 ponce.</i>	ibid.
<i>XXI. Figure de la Hausse</i>	125
<i>XXII. Figure d'un Instrument inventé par M. de Gribeauval pour visiter les Pièces</i>	146
<i>XXIII. Figure des Nouvelles Bombes pour Mortiers de 12 & de 10 po.</i>	149
<i>XXIV. Figure de la Chèvre de nouvelle construction</i>	159
<i>XXV. Dessin du Triqueballe de nouv. constr.</i>	161

PARTIE SECONDE.

<i>XXVI. Représentation de l'Affût inventé par C. Redlichkeit, pour élever les Pièces à la hauteur du parapet</i>	304
<i>XXVII. Plan pour l'intelligence de la Manœuvre d'une Pièce lég. de 12</i>	262
<i>XXVIII. Polymétroscope Dioptrique de G. F. Brander, & Figures servant à l'examen des inconvénients de la hausse</i>	342
<i>XXIX. Figures appartenantes à l'article des Chambres à Mortiers, Cartouches, & Fontes</i>	326

TITRES ET TABLES

DES CHAPITRES, SECTIONS ET PRINCIPAUX SUJETS qui sont contenus dans ces Mémoires.

PREMIERE PARTIE

contenant

L'ARTILLERIE NOUVELLE,
ou les changemens faits dans l'Artillerie Française depuis 1765.

CHAPITRE PREMIER.

Des changemens faits dans l'Artillerie de Campagne.

Sec. I.	D es Pieces de Bataille <i>Construction des Pieces de Bataille</i> <i>Mémoire sur le travail des pieces légères de campagne</i> <i>Tracé du Bouton</i> <i>I Table des Dimensions des pieces légères pour le service de campagne</i> <i>II Table des Dimens. des Plattebandes & Moulures des pieces légères</i>	Page 1 18 19 27 28 ibid.
Sec. II.	Des Affuts pour les Pieces de bataille <i>Changemens aux Affuts</i> <i>aux Ferrures</i> <i>Construction du Corps d'Affut</i> <i>Tracé des Flasques</i> <i>Des Entretoijes</i> <i>Du Débardement des Flasques</i> <i>Plan de l'Affut</i> <i>De la Voie des Voitures</i> <i>Dimensions des Canons servans à la construction de leurs Affuts</i> <i>Table pour les Affuts de Campagne de 12, 8 & 4</i> <i>Table pour le Débardement des Flasques</i> <i>Dimensions des Semelles d'Affut à pointer</i> <i>Table des Dimensions des Roues d'Affut, d'Avant-trains, Caïssons</i> <i>& Chariots de campagne</i> <i>Table des Dimensions de la Ferrure des Roues, &c.</i> <i>Dimensions des Coffrets à Munition</i> <i>Dimensions de la Vis à pointer avec son Ecron</i> <i>Dimensions du Specn d'Eau</i>	29 30 32 ibid. 33 35 36 ibid. 37 38 39 40 ibid. 41 42 43 ibid. 44
Sec. III.	Légèreté de la Manoeuvre des pieces de bataille <i>Service d'une piece de 4.</i>	46 47

SEC. IV. Des Caïssons	Page 50
<i>Distribution générale de l'intérieur des Caïssons à Munition</i>	51
<i>pour Cartouches à Canon</i>	ibid.
<i>pour Obus de 6 pouces</i>	ibid.
<i>pour Cartouches à Fusil</i>	52
<i>Tables des dimensions du Caïsson à Munition</i>	53
SEC. V. Changemens relatifs à la facilité du charroi. Essieux de fer:	
<i>Avant-trains relevés: Encastrement de route: Attelage de front</i>	58
<i>Table des dimensions des Essieux de fer pour les voitures de campagne</i>	61
<i>Table des dimensions des Avant-trains des pièces légères</i>	62
SEC. VI. Des Obusiers & des Pontons	64
<i>Table des dimensions de l'Obusier de 6 pouces</i>	66
<i>Table des dimensions des Plattebandes & Moulures d'id.</i>	67
<i>De l'Affut pour Obusier de 6 pouces</i>	68
<i>Tracé du Flaque</i>	ibid.
<i>Emplacement des Entretoises</i>	69
<i>Table des dimensions de l'Affut d'Obusier de 6 pouc.</i>	71
<i>Des Pièces légères à la Roltaing</i>	73

CHAPITRE SECOND.

Des changemens faits dans l'Artillerie destiné à l'Attaque & à la défense des Places.

SEC. I. Des Pièces de Siege & de Défense	75
<i>Pièces de 24 & de 16 autrement dites Canon de Siege</i>	78
I <i>Table des Dimensions des Pièces de Siege</i>	ad 79
II <i>Table des Dimens. des Plattebandes & Moulures des pièces de siege</i>	ibid.
<i>Tracé du Bonton</i>	79
<i>Affuts pour les Pièces de Siege</i>	80
<i>Tracé des Flasques</i>	ibid.
<i>De l'Emplacement des Entretoises</i>	82
<i>De la Semelle</i>	84
<i>Dimensions des Canons servant à la Construction de leurs Affuts</i>	ibid.
<i>Table pour les Affuts de Siege de 24 & de 16</i>	85
<i>Table des dimensions des Rones des Affuts & Avant-trains de Siege pour calibre de 24 & de 16</i>	86
<i>Dimensions des Essieux</i>	88
<i>Table des dimensions de l'Avant-train pour les Affuts de Siege</i>	ibid.
SEC. II. Affuts pour les Places	90
<i>Construction des Nouveaux Affuts de Place</i>	92
<i>Service des Pièces montées en Affuts de Place</i>	95
<i>Table des dimensions des Affuts de Place, Chassis &c.</i>	96
<i>Affut & Chassis pour les Places maritimes</i>	105

SEC. III. Des Mortiers	Page 107
<i>Construction des Mortiers</i>	112
<i>Tables des dimensions des parties & moulures du Mortier de 12 pouces à chambre poire contenant 12 liv. de poudre</i>	114
<i>Table des dimensions des parties & moulures de deux Mortiers de 12 pons. à chambre cylindre du contenu de 8 & de 6 liv.</i>	115
<i>Tables des dimensions des parties & moulures de trois Mortiers de 10 po. à chambre cylindre du contenu de 7, 5½ & de 4 liv.</i>	116-117

CHAPITRE TROISIEME.

Changemens communs à l'Artillerie de Campagne & à celle de Siege & de Place.

SEC. I. De la nouvelle maniere de pointer le Canon ou de la Hausse	119
<i>Construction de la Hausse</i>	124
SEC. II. Des Changemens relatifs à la charge du Canon, Gargouffes, Boulets	125
SEC. III. Des Cartouches	128
<i>Cartouches à Balles ou Boîtes de fer-blanc</i>	132
<i>Construction de la Boîte</i>	133
<i>Construction de la Cartouche</i>	134
SEC. IV. Changemens relatifs aux Fontes	136
<i>Description d'un Instrument inventé par M. de Gribeauval pour la visite des pieces</i>	143
SEC. V. Reception des fers coulés	146
<i>Des Boulets & des Bombes</i>	148
SEC. VI. Des nouvelles constructions; leur uniformité; leur précision; leur prix; facilité des rechanges	150
<i>Description de la Nouvelle Chèvre & de son effet</i>	155
<i>Triqueballe de nouvelle construction</i>	159
<i>Table des dimensions du Triqueballe</i>	160

CHAPITRE QUATRIEME.

Changemens faits dans le personnel de l'Artillerie, ou dans le Corps destiné à son service.

NOUVELLE CONSTITUTION. Partie d'Infanterie distinguée de celle de l'Artillerie; service du Canon de Régiment en Campagne;	
<i>Ecole de Pratique & de Théorie</i>	162
<i>Du Corps Royal de l'Artillerie</i>	168
<i>De l'Etat des Ecoles d'Artillerie en 1768</i>	179
<i>Ecole de Théorie pour les Aspirans</i>	ibid.
<i>Etablissement d'Aspirans à Bapaume</i>	ibid.
<i>Ecole de Théorie pour les Officiers du Corps</i>	180
<i>Ecole de Pratique</i>	ibid.

MEMOIRE

Tiré d'un Traité d'Artifices, enseigné à Strasbourg en 1764.

<i>Des Cartouches à Canon</i>	Page 182
<i>Construction des cartouches à canon</i>	184
<i>Construction des cartouches à grappes de raisin</i>	ibid.
<i>Construction des gargousses à canon</i>	186
<i>Des Cartouches à Fusil</i>	187
<i>De la construction des Artifices de guerre</i>	190
<i>Des Bombes, Obus & Grenades. Maniere de les charger</i>	ibid.
<i>Des Fusées à Bombes & Grenades. Maniere de les charger & coiffer</i>	191 &c.
<i>Des Etoupilles</i>	194
<i>Des Tourteaux & Fascines goudronnées</i>	195
<i>Des Balles à feu & Carcasses à jetter du Mortier</i>	196
<i>Des Balles à feu à jetter à la main, ou à tirer du canon</i>	199
<i>Des Incendiaires à mettre dans les Bombes & dans les Obus</i>	ibid.
<i>Des Torches</i>	200
<i>Des Sacs à poudre</i>	ibid.
<i>Des Barils à poudre & Barils ardents</i>	ibid.
<i>Des Fusées d'Amorce ou Etoupilles</i>	201
<i>Des Lances à feu</i>	203

SECONDE PARTIE.

contenant

L'EXPOSE ET L'ANALYSE DES OBJECTIONS

qui ont été faites contre

L'ARTILLERIE NOUVELLE,

ou changemens faits dans l'Artillerie Françoisse depuis 1765.

LISTE des Ecrits qui concernent les nouveaux Systèmes d'Artillerie 205

CHAPITRE PREMIER.

Des changemens faits dans l'Artillerie de Campagne.

SEC. 1. <i>Des Pieces de Bataille</i>	212
<i>Des Portées</i>	ibid.
<i>Lettre sur la différence des Portées & du Recul des pieces de l'ancien & du nouveau modele</i>	217
<i>Table estimative des Portées du bnt en blanc primitif des pieces anciennes & nouvelles, d'après M. du Puget</i>	221
<i>Extrait des Epreuves comparatives de Douai sur la Portée & sur le Recul des pieces de 4 de l'ancien & du nouveau modele</i>	ibid.
<i>De la Justesse du Tir</i>	223
<i>Des Erreurs à l'égard de la hauteur ou ligne verticale du tir</i>	ibid.
<i>Des Erreurs par rapport à la direction ou ligne horizont. du tir</i>	226

<i>Des Ricochets</i>	Page 227
<i>De la Force des Coups</i>	229
<i>Du Reenl</i>	236
<i>De la Solidité ou Durée</i>	239
<i>Reponse sur le Principe qui sert à regler les épaisseurs de la matiere</i>	243
<i>De la Justesse du Pointement</i>	247
<i>Des Erreurs à l'égard de la hauteur ou ligne verticale du pointem.</i>	ibid.
<i>Des Erreurs à l'égard de la direction ou ligne horizontale du pointement</i>	249
<i>Du Raecourcissement cause du dégraderement des Embrasures</i>	251
SEC. II. <i>Des Affuts des nouvelles Pieces de Bataille</i>	252
<i>Table du Poids des Affuts & Avant-trains, d'après M. de Valiere</i>	ibid.
SEC. III. <i>Légereté de la Manoeuvre des pieces de bataille</i>	257
<i>Manoeuvre à Bras</i>	261
<i>Manoeuvre avec la Prolonge</i>	262
<i>Service d'une Piece de 12</i>	ibid.
SEC. IV. <i>Des Caïssons</i>	267
SEC. V. <i>Changemens relatifs à la facilité du charroi</i>	269
<i>Essaux de fer. Boîtes de fonte</i>	ibid.
<i>Roues d'Avant-trains relevées</i>	273
<i>Encafrement de route</i>	276
<i>De l'Attelage à Timon & à Limoniers</i>	278
SEC. VI. <i>Des Obusiers</i>	287

CHAPITRE SECOND.

Des changemens faits dans l'Artillerie destinée à l'Attaque & à la Défense des places.

SEC. I. <i>Des Pieces de Siege & de défense</i>	290
SEC. II. <i>Des Affuts pour les places</i>	295
<i>EXTRAIT de la Description d'un Affut servant à élever les pieces à la hauteur du parapet du chemin couvert, inventé par C. Redlichkeit à la Haye en 1775</i>	304
SEC. III. <i>Des Mortiers</i>	306
<i>MEMOIRE sur la meilleure forme des Chambres à Mortier, par M. Marillon à Strasbourg en 1766</i>	312
<i>OBSERVATIONS sur le Mémoire de M. Marillon</i>	319

CHAPITRE TROISIEME.

Changemens communs à l'Artillerie de Campagne & à celle de Siege & de Place.

SEC. I. <i>De la nouvelle maniere de pointer le canon ou de la Hauſſe</i>	331
<i>Si la Hauſſe sert à jetter dans l'erreur quand le terrain est inégal</i>	341

<i>Si elle est un mauvais instrument, c'est-à-dire fragile</i>	Page 343
<i>Si la Hausse ne sert à tirer que lorsqu'on ne devoit pas tirer</i>	ibid.
<i>Si l'opération avec la Hausse est toujours tâtonneuse & souvent impossible</i>	344
<i>Examen des propositions que fait M. de Puget pour retirer encore plus d'utilité de la Hausse que l'on ne fait jusqu'ici</i>	ibid.
<i>EXTRAIT de la description d'un Polymétroscope dioptrique pour l'estime des distances; publié par G. F. Brander à Augsb. en 1764</i>	347
Sec. II. <i>Des changemens relatifs à la charge. Gargouffes</i>	349
<i>Boulets. Diminution du Vent</i>	353
Sec. III. <i>Des Cartouches</i>	355
<i>DISSERTATION sur le tir à cartouche</i>	371
Art. I. <i>Des Causes qui influent dans la formation de la vitesse initiale des cartouches</i>	373
Art. II. <i>Des Causes qui modifient la quantité de la résistance de l'air contre les balles pendant le tir</i>	376
Art. III. <i>Des Causes qui occasionnent l'écartement des cartouches</i>	377
Art. IV. <i>De la Portée & de l'effet des cartouches relativement à l'écart. qui peut se déduire des faits articulés dans les écrits sur l'Art</i>	382
1 ^o <i>De l'écartement des Cartouches à balles de plomb</i>	383
2 ^o <i>De l'écartement des nouv. Cartouches Françaises</i>	384
Art. V. <i>Calcul sur la Portée des 41 balles de la grosse cartouche du Calibre de 4.</i>	388
<i>TABLE I. contenant le Tableau du Calcul fait sur le Portée d'une Cartouche Française à 41 balles du Cal. de 4. sous 58' d'élévat. ad</i>	389
<i>TABLE II. Tableaux relatifs à l'effet des nouvelles Cartouches Françaises</i>	ad ibid.
Sec. IV. <i>Changemens relatifs aux Fontes</i>	389
<i>Nouvel Emplacement des Tourillons & Embases</i>	ibid.
<i>De la méthode de couler les piéces massives</i>	394
<i>REPONSE de M. du Coudray aux Observations faites sur le livre intitulé: Artillerie Nouvelle, pour les Artistes relatifs à l'exécution des Fontes; savoir;</i>	403
I. <i>Si l'alliage actuel est inférieur à l'ancien</i>	ibid.
II. <i>Si le coulage à Noyau, anciennement pratiqué pour les Mortiers, est supérieur à celui qui est actuellement en usage</i>	404
III. <i>Si dans les épreuves de Strash. on a eu tort de conclure par les Mortiers de 12 qu'on y a éprouvés, que notre alliage étoit incapable de fournir des Mort. de ce calibre pour les grandes portées</i>	405
IV. <i>Si l'opération du Tour à laquelle on a soumis l'extérieur de toutes les bouches à feu, est une opération désavantageuse</i>	407
V. <i>Si la nouvelle position des tourillons amène de nouveaux désa-</i>	

	<i>vantages dans cette partie de la piece, & s'il en est de même pour les emboses qu'on o ajoutées</i>	Page 409
VI.	<i>S'il seroit avantageux de revenir aux anciennes Anses, dont le nouveau système a changé la grosseur & la forme</i>	413
SEC. V.	<i>Réception des jers coulés. Des Bombes</i>	415
	<i>Des Boulets. Instrumens de vérification</i>	ibid.
	<i>Diminution du Vent</i>	417
	<i>Battage des nouv. boulets & diminution des anciens par le tour</i>	419

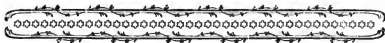
CHAPITRE QUATRIEME.

Changemens fait dans le personnel de l'Artillerie, ou dans le Corps destiné à son service.

MEMOIRE	<i>sur le service des pieces de 4. attachées aux Bataillons en temps de Guerre; présenté à M. M. les Maréchaux de France, par M. le Marquis de Valière</i>	425
EXTRAIT d'un Ecrit de M. de St. Auban,	<i>contenant des Objections sur la nouvelle Constitution du Corps de l'Artill., quant au personnel:</i>	427
	<i>Doit-on continuer à mettre en résidence les Capitaines en second, jusqu'à ce qu'ils parviennent à avoir une Troupe?</i>	ibid.
	<i>La création des vingt Gorçons-Majors par chaque Régiment d'Artillerie tirés du Corps des Sergens, & qui ne doivent point parvenir à d'autres grades, est-elle utile au service du Roi?</i>	429
	<i>Pourra-t-on faire à la guerre le service par Compagnies, Divisions & Escouades, comme le suppose la constitution actuelle du Corps Royal?</i>	431
	<i>La création des cinq Chefs de Brigade dans chaque Régiment, a-t-elle procuré les avantages que l'on s'en étoit promis?</i>	ibid.
	<i>La manoeuvre à bras d'hommes pour les pieces de 4, de 8 & de 12 nouvelles, peut-elle être exécutée exclusivement & dans toute espèce de terrain, avec le succès qui est annoncé par le nouveau système?</i>	ibid.
REPONSE de M. du Coudray aux Objections de M. de St. Auban,	<i>concernant la nouv. constitution de l'Artillerie, quant au personnel; savoir:</i>	
1°	<i>Service par Trompe formée au lieu de service par détachement</i>	432
2°	<i>Dépôtisme ou Manoeuvre à bras du canon de bataille. Manoeuvre des pieces de bataillon par les Soldats de l'Artillerie</i>	433
3°	<i>Institution des Chefs de Brigade</i>	435
4°	<i>Institution des Gorçons-Majors au Adjudans d'Artillerie</i>	437
5°	<i>Capitaines en second détachés dans les Places: instruction de cette portion des Officiers d'Artillerie</i>	440

FIN DE LA TABLE.

ARTIL-



ARTILLERIE NOUVELLE,

OU

Changemens faits dans

L'ARTILLERIE FRANÇAISE

depuis 1765.

CHAPITRE PREMIER.

Des changemens faits dans l'Artillerie de Campagne.

SECTION PREMIERE.

Des Pieces de Bataille.



De tout tems les armées ont retenti des plaintes sur la pesanteur de l'Artillerie. C'est le sort des machines qui la composent d'avoir un poids considérable. Mais était-il possible d'alléger ce poids qui nuisait si considérablement à l'utilité de ces machines, qui les rendait d'un service si embarrassant, qui les faisait si souvent rester dans la boue, ou arriver quand on n'en avait plus besoin, & souvent même pour être prises par l'ennemi & pour faire prendre avec elles les troupes fatiguées depuis plusieurs jours à leur escorte? était-il possible de les alléger assez pour suivre par-tout l'Infanterie, sans cependant leur faire perdre la solidité nécessaire au service dont elles sont l'objet & sans en diminuer les effets? C'est ce qu'on n'examinait point autrefois.

A

Avant

"Avant l'année 1732, rien de réglé, rien de constant pour le nombre, l'espece des différents calibres & leurs proportions. Jusques à cette époque, ces proportions avaient presque toujours dépendu du caprice des Fondeurs. L'attention qu'on avait donné à l'Artillerie s'étoit tournée principalement sur son usage dans les Sieges; & c'est en conséquence du service qu'elle y remplissoit & du peu d'usage dont elle étoit dans les batailles, au moins relativement au rôle qu'elle y remplit aujourd'hui, qu'on fixa les proportions des pieces de Canon en 1732.

"Dans ces proportions, qui, d'ailleurs, paraissent n'avoir été déterminées par aucune expérience positive, par aucun motif annoncé, on s'attacha sur-tout à donner beaucoup de longueur aux pieces des différents calibres qu'on y admit; & il paraît, qu'en cela, on a pu être guidé par deux principes. L'un, que des pieces en embrasure ont besoin d'une certaine longueur pour ménager les joues de l'embrasure; l'autre, que plus une pièce a de longueur, plus elle a de portée.

"Le premier de ces principes est vrai dans le fonds, puisqu'il porte sur une nécessité de pratique. Nous observerons cependant que la plus grande charge des pieces n'étoit point alors déterminée par les expériences, & qu'elle ne l'a été qu'en 1739, ou 1740, par celles de M. de Belidor, qui ont réduit cette charge vers le tiers du poids du boulet pour les grosses pieces; ce qui laissoit encore matière à recherches sur les longueurs nécessaires à ces pieces, puisque la quantité de poudre étant diminuée, le soufle de la piece l'étoit aussi.

"Au reste, ce premier principe ne pouvait évidemment regarder que les pieces destinées à l'Attaque ou à la Défense des Places, & non celles destinées à la bataille, qui cependant furent celles de toutes qui reçurent le plus de longueur.

"Le second principe n'avoit d'autre preuve que l'opinion reçue. On croyait que plus une piece étoit longue, plus elle portait loin; comme on croyait que plus on mettoit de poudre dans un Canon, plus on augmentait l'effet du boulet. On faisoit alors fort peu d'expériences; les opinions établies servoient de principe, & on tâchoit d'y ajuster com-
me

"me on pouvait une Théorie naissante dont les fondemens
 "n'étaient pas encore bien assurés, & qui étant même erro-
 "nés, pour la plupart, se trouverent en contradiction avec
 "les expériences, lorsqu'on s'avisa d'en faire; d'où il arriva
 "qu'on nia long-tems ces expériences, & qu'il y a même des
 "personnes qui les nient encore, soit parce qu'elles les igno-
 "rent, soit parce qu'elles choquent leurs préjugés, ou l'amour
 "propre qui vient toujours au secours des préjugés.

"Mais on ne songea point dans l'Ordonnance de 1732
 "à distinguer une Artillerie de Campagne de celle de Siege;
 "à examiner, si, dans la supposition même que les portées
 "fussent proportionnelles à la longueur des pieces, il ne fallait
 "pas s'en tenir, au moins pour les calibres qui devaient faire
 "principalement le service de Campagne, à une certaine lon-
 "gueur qui leur assurât seulement cette portée qui suffit à
 "l'objet de leur service, & qui se concilie avec la justesse du tir.

"On n'examina rien à cet égard. On ne songea qu'à avoir
 "des longues portées, sans s'assurer même du moyen d'y par-
 "venir; ainsi qu'on ne songea qu'à trainer avec soi le plus
 "de gros calibres qu'on put, sans bien examiner l'effet qu'on
 "devait en attendre.

"Il en fut de même pour les Mortiers, dont la même
 "Ordonnance de 1732 déterminâ les proportions, ainsi que
 "je le ferai voir lorsqu'il sera question de l'Artillerie de Siege.

"Je ne prétends pas ici attaquer la gloire de M. de Valiere,
 "à qui on doit cette Ordonnance. Cet illustre Officier a été
 "le créateur de l'Artillerie. Celui qui crée ne perfectionne pas.
 "Il n'a pu porter sa vue sur la multitude d'objets qu'embrassait
 "cet art nouveau; & semblable d'ailleurs à tous les grands hom-
 "mes qui ont ouvert une carrière nouvelle, il dépendait de
 "son siècle, & de l'état où les sciences étaient alors. Il crut
 "voir le mieux, & il le suivit. Ceux qui, depuis, y ont
 "ajouté, n'oublient sûrement pas que c'est M. de Valiere qui a
 "fait les premiers pas.

"Le fruit réel de l'Ordonnance de 1732, fut donc l'uni-
 "formité & la fixation d'un certain nombre de calibres; objet
 "important pour la facilité du service & des approvisionnemens,

"que M. de Vauban avait en vain cherché à obtenir, & qui ne
 "s'est établi que depuis chez les autres Puissances de l'Europe.

"L'excès de matiere, tant sur la longueur que sur l'épais-
 "seur des pieces destinées à suivre les armées, n'aurait peut-
 "être pas si-tôt fixé l'attention, sans la multiplication d'Artille-
 "rie où se sont bientôt jettés quelques Puissances, & sans les
 "changements arrivés à la Tactique chez ces mêmes Puissan-
 "ces, qui ont bientôt entraîné le reste de l'Europe; révolu-
 "tions immenses qui ont changé entièrement, non seulement ce
 "qui appartient au service de l'Artillerie en campagne, mais
 "qui ont même considérablement influé sur la méthode géné-
 "rale de faire la guerre, quoique bien des gens soient encore
 "à s'en appercevoir, à en juger au moins par presque tous ceux
 "qui s'avisent d'écrire sur l'Art militaire en général, ou sur l'Ar-
 "tillerie, & qui de la meilleure foi du monde, viennent nous
 "répéter ce qu'on écrivait il y a un siecle, ou il y a même tren-
 "te ou quarante ans, sans s'appercevoir que les armées ne se
 "meuvent plus, ne se conduisent plus de même, & que l'Artil-
 "lerie est entrée pour sa part dans ces grands changements.

"Lorsque dans la guerre de 1741, le Roi de Prusse eut
 "donné l'exemple d'une légèreté plus grande dans les manœu-
 "vres, & qu'il eut adopté l'usage déjà établi par les Suédois,
 "de mêler dans la ligne du Canon léger, qu'il multiplia bien
 "plus qu'eux, il fallut que ses ennemis en fissent autant sous
 "peine d'être battus.

"Cette guerre ne dura pas assez long-tems, au moins de
 "la part de ce Prince, pour que sa nouvelle méthode com-
 "pletat alors la révolution qui devait avoir lieu dans la Tacti-
 "que en général, ainsi que dans l'Artillerie. Les Autrichiens
 "furent les seuls qui s'en apperçurent & qui songerent à l'imi-
 "ter, ne trouvant pas d'autre moyen de s'y opposer.

"Mr. le Maréchal de SAXE eut quelques pieces Suédoi-
 "ses, dont il fut redevable à M. du Brocard, Lieutenant Géné-
 "ral d'Artillerie, qui avant eu connaissance de l'Artillerie Sué-
 "doise, les avait proposées en 1739 ou 1740, après en avoir
 "fait des expériences particulieres. Mais ces pieces, qui n'étai-
 "ent qu'en petit nombre, firent peu de sensation. Le senti-
 "ment

"ment établi par l'usage prévalut toujours; & l'on continua
 "de croire que les gros calibres valaient mieux à la guerre que
 "les petits, quelque objet qu'on eut à remplir. Plus les pieces
 "étaient longues & grosses, plus on y avait de confiance.
 "L'espérance d'en tirer un meilleur parti, étouffait au moins
 "dans les momens de service, les plaintes sur l'embaras que
 "le poids énorme de ces pieces mettait dans les marches, sur
 "l'impossibilité de les avoir à tems pour les momens les plus
 "importans, sur celle de les manœuvrer & de les déplacer
 "dans l'action & sur la nécessité de les abandonner à l'ennemi
 "dans les retraites. Les Généraux, même les plus éclairés d'ail-
 "leurs, raisonnant sur ce point comme la multitude, tenaient
 "pour les gros calibres.

"Le Roi de Prusse convaincu du contraire par le raison-
 "nement & par l'expérience qu'il en avait faite dans ses cam-
 "pagnes, s'approvisionna & exerça pendant la paix ses troupes
 "en conséquence. Nous regardant même alors comme ses
 "alliés naturels, & n'imaginant pas que nous pussions devenir
 "ceux de ses ennemis, il nous engagea à suivre sa nouvelle mé-
 "thode, que les Autrichiens avaient entièrement adoptée, & en
 "conséquence de laquelle ils avaient multiplié leur Artillerie
 "de bataille encore plus que lui.

"C'est au conseil de ce Prince que nous fumes redeva-
 "bles de cette piece Suédoise qu'on attacha à chacun de nos
 "bataillons dans la paix qui suivit la guerre de 1741. Mais on
 "ne changea rien aux proportions des pieces existantes qui
 "restèrent toujours conformes à l'Ordonnance de 1732.

"C'est sur ce pied-là que nous avons commencé la guerre
 "de 1756. Le Canon attaché aux bataillons marchait légère-
 "ment; mais l'armée n'en allait pas plus vite, parce que ce
 "Canon de petit calibre ne suffisait pas à toutes les espèces de
 "service que l'Artillerie est obligée de remplir en campagne,
 "il falloit toujours traîner avec soi les pieces du modele de
 "1732 qui continuaient à former le Canon de Parc, qu'on
 "regardait toujours comme celui qui devoit jouer dans les
 "batailles le rôle principal, tant à cause de la supériorité réelle
 "de portée & d'effet en général qu'on reconnaissait avec raison

"aux calibres de 16, de 12 & de 8, mais dont on appréciait
 "mal l'avantage sur des troupes, qu'à cause de celle que, vu
 "leur excès de longueur on attribuait aussi aux pièces de 4,
 "d'ancien modèle sur les pièces de bataillon qui se trouvaient
 "de même calibre.

"Ainsi, tout l'avantage de l'institution du Canon de Régiment s'était borné à avoir une certaine quantité de pièces répandues dans la ligne, lesquelles combattaient avec elle, gênaient moins ses mouvements que le Canon de Parc, mais ne décidaient rien pour leur célérité, puisqu'il fallait toujours les régler sur ceux de l'Artillerie de parc, qui ne s'était pas allégée, & dont les manœuvres de la ligne dépendaient d'autant plus, que le Canon de Régiment étant environ moitié moindre en nombre que celui des ennemis, c'était sur ce Canon de parc qu'on comptait, & qu'on devait compter de toute façon.

"Le Roi de Prusse & les Autrichiens n'avaient pas borné aux pièces de Régiment les changements qu'ils avaient faits dans leur Artillerie. Ils avaient senti que rendre cette partie de l'Artillerie très-mobile, tandis que l'autre, par sa pesanteur, enchaînerait les mouvements de l'armée; c'était ne rien faire, ou faire très-peu de chose.

"Ils avaient donc allégé les calibres supérieurs à ceux de Régiment dans la même proportion que ceux-ci.

"Ils avaient pris à la fois sur la longueur des pièces & leur épaisseur. Ils avaient été jusqu'au point de ne donner, l'un que 14 calibres de longueur à toutes les pièces, & les autres 16, tandis que nous avions des pièces qui en avaient jusqu'à 27.

"Quant à la quantité de matière par pièce, ils se contentèrent de leur en laisser environ un quintal par livre de balle, c'est-à-dire, plus de moitié moins que nous ne donnions à nos pièces.

"Ces proportions de longueur & de quantité de matière ne furent pas décidées par la routine; mais elles furent déterminées d'après des expériences faites à Vienne & à Berlin; expériences d'après lesquelles on se crut assuré d'une portée suffisante

"fante pour le service que doit remplir l'Artillerie qu'une armée
"traîne à sa suite, & d'une solidité capable de fournir à ce service
"pendant une campagne au moins, qu'on supposerait la plus
"séconde en canonades.

"On estima même, qu'indépendamment de l'avantage de
"la mobilité qui devait passer sur toute autre considération, on
"gagneroit encore assez sur la diminution des attelages pour pa-
"yer la dépense des refontes qui, l'une portant l'autre, ne de-
"vaient avoir lieu que de deux campagnes l'une, & qui générale-
"ment n'eurent lieu que de trois l'une.

"Il faut qu'on ne se soit pas éloigné du point que l'on cher-
"choit, puisque l'expérience de la guerre, la seule vraiment dé-
"cisive sur les objets de cette nature, n'obligea aucune de ces
"deux Puissances à rien changer aux proportions de sa nouvelle
"Artillerie.

"Ainsi, le Roi de Prusse & les Autrichiens eurent chacun
"une Artillerie de campagne totalement distincte de l'Artillerie
"de Siege, & ces deux especes d'Artilleries furent aussi différen-
"tes entr'elles par leurs proportions, qu'elles l'étaient par leur
"destination.

"D'ailleurs ces deux Puissances multiplièrent également à
"la suite de leurs armées, une Artillerie devenue à proportion
"aussi mobile que leurs troupes, & leur causant assurément
"beaucoup moins d'embarras que ne le font chez nous les
"équipages des Officiers.

"Ces deux Puissances ont donc fait sept campagnes avec
"cette nouvelle Artillerie, sans qu'aucune d'elles ait songé à re-
"venir sur ses pas à cet égard; leurs armées ont fait la guerre
"dans toute sorte de Pays; elles ont été tantôt victorieuses, tan-
"tôt battues; elles ont livré un nombre infini de combats; ces
"armées ont changé de Généraux: les systèmes d'opérations ont
"aussi changé selon les têtes qui les dirigeaient & selon les événe-
"ments; & cependant aucun de ces Généraux ne s'est plaint du
"peu de service qu'il tirait de cette nouvelle Artillerie, dont la
"légereté d'ailleurs lui permettait des mouvemens que la pesan-
"teur de la nôtre aurait rendus impossibles, & l'on sait quels
"étaient ces Généraux.

"Mr. le

"Mr. le Maréchal de BROGLIE, leur digne émule, fut le premier Général François qui entreprit d'ôter à notre Artillerie de parc, cette pesanteur qui s'accordait d'autant moins avec ses projets qu'ils exigeaient plus de célérité dans les mouvemens de l'armée, & que les ennemis ayant environ une fois plus de pieces de Régiment que nous, il falloit toujours que la pesante Artillerie de parc y suppléât. Mais les circonstances ne permettant pas de faire tout le travail qui était nécessaire pour déterminer les proportions convenables à la nouvelle Artillerie, dont le génie de ce Général lui faisait sentir la nécessité, on imagina, pour répondre à ses vues, de faire former pour le calibre de 16, des pieces coulées & proportionnées pour celui de 12, & de faire passer de même au calibre de 12, des pieces proportionnées & coulées pour celui de 8. On ne toucha point aux anciennes pieces de 4, qu'on appelait *longues* par opposition aux pieces de Régiment qui étaient de même calibre, mais qui étaient beaucoup plus courtes & une fois plus légères.

"Ces nouvelles pieces marcherent bien plus lestement que les anciennes; si elles n'allégerent pas beaucoup les mouvemens de l'armée entière, toujours appesantie, au moins dans ses mouvemens généraux, par les pieces d'ancien calibre, dont quelques unes mêmes étaient de 16, c'est-à-dire du poids de 4200 liv. elles donnerent la facilité de porter en avant les gros détachemens avec plus de célérité, & d'assurer les arrières-gardes par des canonades; ce à quoi ne pouvaient suffire les pieces attachées aux Régimens, & ce qu'on n'osait gueres hazarder avec les anciennes pieces, dans la crainte d'être forcé de les abandonner à l'ennemi.

"Mais ces corrections ne donnaient point encore dans l'action la mobilité si nécessaire depuis que les affaires se décident par la célérité & la justesse des mouvemens.

"D'ailleurs en diminuant l'épaisseur de ces pieces sans toucher à leur longueur; il s'ensuivait une repartition vicieuse de métal, qui ne leur laissait pas la solidité dont elles auraient pu être susceptibles relativement au poids qui leur restait.

"L'Artil-

"L'Artillerie de bataille était dans cet état à la fin de la guerre lorsque le Roi rappella d'Autriche, M. de GRIBEAUVAL, "qui joignait à une connoissance parfaite de l'ancien état de l'Artillerie l'expérience la plus complète des changemens que les "Autrichiens & les Prussiens avaient jugé à propos de faire dans "la leur, puisqu'il venait de commander celle des premiers pendant plusieurs campagnes, & qu'il avait toujours eu en tête "celle des autres.

"Sur les différens changemens qu'il proposa l'on ordonna "des épreuves. Elles commencerent à Strasbourg, en 1764. "Elles se firent avec la plus grande publicité. Tous les Officiers "d'Artillerie en garnison dans cette Place, au nombre de plus "de cent, étaient invités à les suivre; & un grand nombre les "suivit en effet. Tous les Officiers de la garnison y étaient accueillis. On cherchait des témoins de ces expériences qu'on "auroit voulu faire en présence de toutes les troupes, pour leur "inspirer une confiance éclairée dans les changemens où les résultats conduiraient. Les Officiers nommés spécialement par "la Cour pour les faire furent choisis parmi ceux qui avaient le "plus de connoissance tant dans la Théorie que dans la pratique "de l'Artillerie, tous étaient prévenus, & la plupart se déclaraient "hautement contre les changemens proposés, ainsi que les autres "Officiers qui étant alors à Strasbourg leur furent adjoints "par ordre de la Cour. Le seul Officier Général d'Artillerie, "nommé pour y présider, était un des partisans des plus déclarés "de l'ancienne Artillerie, & en même-tems un des plus instruits. "C'était M. de MOUY.

"Chacun des Officiers qui suivaient ces expériences, ou de "son gré, ou par ordre spécial, tenait son journal particulier à "sa fantaisie, & l'on ne signait sur les procès verbaux que ce dont "on était bien d'accord.

"C'est ainsi que ces épreuves se sont continuées pendant "environ quatre mois.

"En mettant maintenant à part la confiance que doivent inspirer des opérations, faites par des Officiers qui méritent autant "de confiance, on demande si l'on croit possible que tant de ré- "moins, dont plusieurs étaient intéressés, au moins par l'attachement

"ment qu'on a naturellement pour ses anciennes opinions, a bien
 "examiner des faits qu'on annonçait pour devoir y être contrai-
 "res, faits, d'ailleurs très-simples par leur nature, & qu'ils ont
 "eux-mêmes répétés un grand nombre de fois, on demande,
 "dis-je, s'il est possible, que tant de témoins aient pu conspirer
 "à certifier ces faits, s'ils n'étaient pas de la plus exacte vérité?

"De plus, les résultats de ces expériences ont été répétés
 "en présence de M. le Maréchal de Contades, de M. le M.
 "de Vogue, de Vormser, Besenval, de Glaubits, de Rochambeau,
 "tous Officiers Généraux employés en Alsace, de M. de Levi,
 "& autres Colonels & Officiers attachés alors à la garnison de
 "Strasbourg, qui tous ont signé les procès-verbeaux de ce qu'ils
 "ont vu. Ainsi dans l'examen que nous allons faire des change-
 "mens que ces expériences ont produits, nous partirons des dif-
 "férens journaux des épreuves de Strasbourg, comme du mo-
 "nument le plus authentique; & si quelqu'un a besoin là-dessus
 "d'éclaircissimens, qu'il ne pourrait demander à M. le Maréchal
 "& à M. M. les Officiers Généraux que nous venons de nommer,
 "& qu'il soit plus à portée des Officiers d'Artillerie, qu'il s'adresse
 "à M. de Mouy, ou à ceux qui peuvent certifier aujourd'hui sa
 "signature, & à M. M., de Beauvoir, de Duc, de Bron,
 "des Ahmons, de la Mortiere, de Chateaufort, de Manson, de
 "Bonnal, de Collonge, de Pillon, de Campagné, & à tous ceux
 "des Officiers du Régiment d'Artillerie de Strasbourg qui ont
 "voulu suivre ce travail.

"Le premier objet de ces épreuves, & le plus intéressant,
 "sans doute, était de déterminer à quel point il était possible d'allé-
 "ger les pièces qui sont nécessaires à la suite des armées pour se
 "composer une Artillerie aussi mobile qu'était devenue celle des
 "Puissances avec lesquelles on venait de faire la guerre, en laissant
 "d'ailleurs à cette Artillerie toute la solidité requise pour le ser-
 "vice & pour l'effet en général qu'on avait à en attendre.

"Comme ceux qui suivaient ce travail étaient des hommes
 "judicieux, ils convinrent facilement,

"1°. Que la destination des pièces d'Artillerie qu'on mène
 "en campagne, étant généralement de renverser des troupes &
 "rarement des murailles, la grosseur du calibre n'était pas ce à
 "quoï

"quoi on devait s'attacher principalement; qu'il suffirait d'en avoir de capable d'ouvrir des bicoques & des retranchemens; que le calibre de 12 étant suffisant pour cette opération, il ne falloit point employer de calibre plus fort à la suite des armées, pour n'en pas appesantir inutilement la marche.

"2°. Qu'en conséquence de ce principe, le Canon de 16, qu'on avait traîné précédemment à la suite de l'armée, devait être rélogé dans le dépôt de l'armée de plus voisin, où ce canon serait toujours prêt à être attelé par les chevaux du pays pour marcher aux attaques des postes trop considérables pour être ouverts par le canon de 12; attaques qui étant de conséquence, ne pouvaient manquer d'être prévues.

"3°. Que ce serait aller directement contre le but qu'on se proposait que de vouloir employer les pieces de 16, à la fois dans les sieges & dans les batailles, puisque la moindre longueur qu'on put leur donner, pour être mise en batterie, était neuf pieds, & que la plus grande réduction de matiere où l'on put les porter était 3600 liv. qu'alors elles soutiendraient à peine la fatigue des petits sieges pour lesquels elles étaient principalement destinées, sans cependant devenir d'une utilité réelle dans la ligne, puisque deux pieces de ce calibre entraîneraient autant d'attirails que trois pieces de 12, ou quatre pieces de 8, telles qu'on pouvait espérer de les alléger; que cependant elles ne donneraient que deux boulets, tandis que les trois pieces de 12 en donneraient au moins quatre, & les quatre de 8, six ou sept.

"On observa encore que le désavantage de ces pieces serait encore bien plus grand, lorsque la proximité de l'ennemi permettrait de tirer à cartouche; & que dans tous les cas de déplacement, qui sont fréquens dans les batailles, ce désavantage augmenterait encore bien plus considérablement, à cause de l'embarras que donneraient dans la ligne les attellages, sans lesquels on ne pourrait mouvoir ces pieces trop lourdes pour être déposées à bras, & sur-tout à cause de la perte du tems, dont on manque toujours en bataille.

"En conséquence de ces raisonnemens, on borna donc aux calibres de 12, de 8 & de 4, les épreuves à faire sur les pieces

"pièces qu'on se proposait d'alléger. 4°. Ceux qui devaient
 "suivre ces épreuves, sentirent encore aisément que les coups
 "tirés au de-là de la distance où il est possible d'assurer, au moins
 "à peu près, la direction, font non seulement une consommation
 "inutile de munitions toujours très-précieuses à la guerre, puis-
 "qu'on ne peut en porter avec soi qu'une quantité déterminée,
 "& que par ces coups perdus, on s'expose à en manquer pour
 "le moment décisif, comme cela est arrivé tant de fois, en même-
 "tems qu'on aguerrit l'ennemi, & qu'on lui apprend à braver
 "les coups de canon; qu'ainsi on ne devait pas s'attacher à con-
 "server ou à donner aux pièces une portée excédente à celle où
 "l'on peut tirer avec quelque justesse; que dans les sieges, où l'on
 "sert le canon avec bien plus de précision qu'en bataille, l'expé-
 "rience ayant appris qu'on ne devait pas s'éloigner de plus 300
 "toises des batteries qu'on voulait attaquer; c'était s'étendre fort
 "au de-là de tout ce que les partisans des longues portées pou-
 "vaient sensément exiger, que de leur accorder environ 500 toi-
 "ses, en tirant sur une ligne d'infanterie qui n'étoit que de cinq
 "pieds & demi de haut, ou sur une de Cavalerie qui n'étoit que
 "de huit pieds, qu'en fixant donc cette portée de 500 toises, com-
 "me de beaucoup excédente à celle où toute pièce de bataille
 "pourrait être employée avec fruit, on pouvait hardiment s'y
 "restrindre, en cas que par les diminutions qu'on se proposait
 "de faire sur la longueur pour alléger ces pièces, on vint à per-
 "dre quelque chose sur l'étendue des portées, comme le croy-
 "aient la plupart de ceux qui devaient suivre ces épreuves, mais
 "ce que ne présumait pas l'Officier Général qui les avait deman-
 "dées, & ce qui en effet s'est trouvé démenti par l'expérience.

"Cette porte de 500 toises, devenant la base de toute l'opé-
 "ration, il ne fut plus question que de l'assurer à toutes les pièces
 "par lesquelles on prétendrait remplacer les anciennes.

"D'après l'expérience que M. de GRIBEAUVAL avoit des
 "pièces de Campagne Autrichiennes, de 16 calibres, & des pièces
 "Prussiennes de 14, il ne craignit pas de proposer de réduire
 "les nôtres à 18 calibres. Il est probable même qu'à cause de
 "cette expérience, il aurait proposé de les réduire à 16, pour
 "gagner d'avantage encore sur la mobilité, qui doit être le grand
 "objet

"objet dans l'Artillerie de bataille; mais peut-être crut-il obtenir assez pour le moment sur le préjugé qu'il avait à subjuguer, sauf à se rapprocher plus de son but par la suite, lorsque l'expérience aurait dissipé l'entêtement pour les anciennes idées.

"Quant à la solidité, il demanda 150 liv. de matière, au plus, par livre de balle que porterait chaque calibre. C'étoit réduire toutes les pièces à moitié de leur poids; mais ce Général s'étant assuré par l'expérience de la guerre qu'il venait de faire, que les pièces Autrichiennes résistaient à deux, & même trois campagnes, quoiqu'elles n'eussent par livre de balle qu'environ 120 liv. de matière, & que les pièces Prussiennes suffisaient de même à leur service, quoique n'en ayant que 100, il ne craignit pas d'outrer un allègement qui pouvait paraître excessif au commun des Officiers.

"C'est d'après les idées que je viens d'exposer, & pour les vérifier, qu'on commença les épreuves sur le degré de mobilité qu'on pouvait donner aux calibres destinés à former l'Artillerie de bataille.

"Je ne puis entrer dans le détail de ces épreuves, qui est beaucoup trop considérable pour avoir place dans un ouvrage de la nature de celui-ci; il est connu, au moins de tout ce qui composait alors la garnison de Strasbourg, sur-tout en Officiers d'Artillerie & en Ingénieurs, que ceux qui dirigèrent ces épreuves porteront leurs attentions sur les moindres objets avec le scrupule de gens éclairés qui ne cherchent que la vérité, & qui savent que dans les expériences, elle dépend souvent des soins qui ne paraissent à d'autres que des minuties. Ceux qui seront curieux de connaître ces détails doivent recourir aux journaux qui les constatent, lesquels se trouvent aujourd'hui entre les mains d'un très-grand nombre d'Officiers d'Artillerie.

"Mais en se bornant donc aux résultats essentiels, vérifiés & certifiés par les Officiers même qui avaient dirigé les épreuves, & dont la plupart, ainsi que je l'ai dit, avaient eu jusques-là des opinions contraires à ces résultats, on trouve, 1°. Que les pièces anciennes dans tous les calibres n'ont aucun avantage sur les pièces nouvelles quant à la régularité des portées, ni quant à la justesse du tir, qui sont les objets essentiels, lorsqu'elles

"font tirées les unes & les autres avec leurs charges de poudre, avec les mêmes boulets, & lorsqu'elles sont pointées à même élévation.

"2°. Qu'aucune des pièces nouvelles, même du calibre de 4, n'avait une portée moindre de 500 toises, quoique tirée sous trois degrés; portée de beaucoup excédente, comme on l'a vu, à celle où l'on peut tirer sur des troupes avec quelque justesse.

"3°. Que si les anciennes pièces avaient eu dans ces épreuves quelque supériorité de portée sur les nouvelles, cette supériorité, qui n'est de nulle considération lorsque par une distance trop grande de l'objet elle ne peut plus s'accorder, au moins à un certain point, avec la justesse du tir; cette supériorité, dis-je, était principalement due à ce que, par une suite de l'égalité entiere qu'on avait cherché à établir dans le service des différentes pièces dont on voulait comparer les portées, on s'était servi généralement, pour les unes comme pour les autres, de boulets d'une ligne de vent, au lieu de deux lignes que l'Ordonnance de 1732, donnait au vent du boulet, & suivant laquelle les boulets étaient encore proportionnés quand on a fait ces épreuves.

"Mr. de GRIBEAUVAL, en proposant les pièces légères, avait proposé en même-tems de réduire le vent du boulet à une ligne.

"Ce changement devait produire trois choses: la première, plus de justesse dans le tir, le boulet étant d'autant plus exposé à s'écarter de la vraie direction qu'il peut frapper les bords de la bouche sous des angles plus ouverts en sortant de la pièce.

"La seconde moins de fatigue pour les pièces. Car ce qui les met hors de service, bien avant qu'elles annoncent à l'extérieur aucun signe de dépérissement, provient presque toujours des enfoncemens que le boulet produit en battant dans l'ame, lesquels sont d'autant plus dangereux, que la pièce est plus échauffée. Or moins le boulet a de vent, moins il est exposé à produire de ces enfoncemens & à les faire profonds.

"Le troisième effet que devait produire cette réduction du vent du boulet, étoit d'augmenter les portées. En effet, le boulet ayant moins de jeu dans la pièce, il reste moins d'espace sur

"sur son pourtour pour l'échappement du fluide élastique qui doit le porter en avant.

"D'ailleurs son centre de gravité étant plus rapproché de l'axe de la piece, l'impulsion se faisant plus directement, se fait avec plus de force. M. de GRIBEAUVAL, en proposant la réduction du vent du boulet à moitié, n'avoit eu pour objet que le plus de justesse dans le tir, & le ménagement des pieces, mais non une plus grande étendue de portée, à cause des raisons dont nous avons rendu compte plus haut, & qui resserrent la portée à demander aux pieces, dans l'étendue qui se peut concilier avec une certaine justesse de tir.

"Mais cependant cette plus grande portée qui n'avoit pas fait son objet dans la réduction du vent du boulet, se suivant nécessairement de cette réduction, il est résulté que les anciennes pieces étant éprouvées avec les boulets d'une ligne de vent ont eu les portées plus longues qu'elles ne les auroient eues avec leurs anciens boulets de l'Ordonnance de 1732. Fait, au reste, que l'expérience la plus soutenue a prouvé pour le calibre de 12, (voyez le Journal,) mais qu'on a négligé de répéter sur les autres calibres; plus ou moins de portée au delà de 500 toises n'étant pas, encore une fois, l'objet qu'on se proposoit, ni qu'on devoit se proposer dans ces épreuves.

"De ce fait bien constaté, il résulte une observation importante pour ceux au moins qui, malgré les raisons précédemment établies sur la fixation de l'étendue des portées à désirer dans les pieces de campagne, regardent la supériorité de portée au delà de 500 toises comme un avantage précieux; c'est qu'il est bien prouvé que les pieces longues & lourdes de l'Ordonnance de 1732, tirées avec les boulets à deux lignes de vent de la même Ordonnance & tels qu'on s'en est servi jusqu'à la fin de la dernière guerre, n'ont pas même l'inutile avantage de la portée sur les pieces courtes & légères tirées avec leurs boulets à une ligne de vent; lesquels boulets doivent être regardés comme leur appartenant aussi en propre que les proportions qu'elles ont reçues de la même main.

"Les épreuves ayant bien constaté que les moindres calibres destinés à l'Artillerie de bataille avoient une portée, même
"excé-

"excédente à celle qu'on pouvoit leur demander, & au moins
 "égale à celle de l'Artillerie dont on s'est servi dans les guerres
 "précédentes, il fallut s'assurer d'une solidité capable de résister
 "au service qu'on devoit en exiger. Car quoique le poids des pie-
 "ces annonçât qu'elles avoient environ moitié plus de matiere que
 "le Roi de Prusse n'en donnait aux siennes, & plus du tiers que les
 "Autrichiens n'en donnaient aux leurs, on ne voulut point se raf-
 "furer sur des épreuves étrangères, on voulut, avec raison, en avoir
 "de particuliers, d'autant que donnant à nos pieces des longueurs
 "différentes, elles devoient être différemment proportionnées.

"On poussa donc à bout deux pieces de chacun des calibres
 "adoptés. On leur fit tirer à chacune 100 coups de suite à cha-
 "que séance, avec la vivacité qu'elles auroient pu faire si elles
 "eussent été employées au plus chaud de l'action. Les deux pie-
 "ces de 4, ont été environ à 900 coups; les deux de 8, environ
 "à 1000; les deux pieces de 12, n'ont été l'une qu'à 780 coups;
 "l'autre à 442. Mais il a été reconnu que le métal de ces deux pie-
 "ces avoit été brûlé dans la fonte & que les défauts de la pre-
 "miere avoient été masqués par des vis qui se sont détachées dans
 "l'épreuve. Cependant la plus mauvaise de ces deux pieces,
 "quoique totalement manquée à la fonte, aurait encore fourni à
 "deux batailles, & toutes les autres dont le métal était sain, pou-
 "vaient fournir à quatre ou cinq, puisqu'on ne porte à la guerre
 "que 200 coups par piece.

"On n'a pas fait la même épreuve sur les pieces d'ancien
 "modèle. Cette épreuve auroit, à la vérité, confirmé le rapport
 "de la solidité de ces pieces avec les nouvelles, mais cet objet
 "n'étant pas compris parmi ceux qu'on s'étoit proposé dans ses
 "recherches, on l'a négligé.

"Les Officiers les plus éclairés, qui savaient qu'une piece
 "est presque toujours hors de service par la dégradation de son
 "ame, & par l'égarément de direction qui en résulte avant que
 "d'annoncer à l'extérieur le moindre dépérissement, pensaient que
 "l'épaisseur de métal qu'on avoit donnée aux pieces nouvelles
 "suffiroit pour les maintenir jusqu'au moment où l'ame délabrée
 "mettrait la piece hors de service, & qu'à cet égard les nouvelles
 "pieces étoient à peu près au niveau des anciennes.

"Mais

"Mais comme ce dépérissement de l'ame vient principale-
 "ment des battements du boulet, que la réduction du vent
 "à moitié rendait beaucoup moindres, ces Officiers étaient
 "persuadés que si, contre l'idée qu'ils avaient, les anciennes
 "pieces gagnaient quelque chose sur les nouvelles, relativo-
 "ment à la solidité à cause de la plus grande épaisseur du
 "métal, celles-ci retrouveraient cet avantage par la grande
 "différence du vent de leurs boulets, qui devaient bien plus
 "ménager leurs ames.

"Au reste, quand ce raisonnement, qui ne sera peut-être
 "pas sensible pour tout le monde, laisserait croire à quelques
 "personnes, que les pieces anciennes font dans le cas de sou-
 "tenir plus long-tems leur service, il s'ensuivrait, dans l'idée
 "de ces personnes, que l'on serait obligé de refondre les
 "nouvelles pieces un peu plus souvent, ce qui serait un fort
 "petit inconvénient, qui se trouve d'ailleurs fort abondam-
 "ment compensé, même économiquement, par la diminution
 "des attelages, comme on le verra bientôt; avantage qui ce-
 "pendant n'est rien auprès de la mobilité, le vrai but, le but
 "essentiel de ces importants changements.

"Il fut donc bien démontré par l'expérience qu'en ré-
 "duisant à moitié de leurs poids environ, les pieces de 12,
 "de 8 & de 4, cette réduction, qui leur donnerait la mo-
 "bilité demandée par les Généraux; & que les changements
 "survenus dans la Tactique & dans l'Artillerie des autres
 "Puissances rendaient indispensable, leur laisserait encore une
 "portée excédente à celle qu'on devait chercher, & une soli-
 "dité au moins suffisante au service qu'elles auraient à remplir.

"Les Officiers instruits & sans préjugés, étaient bien
 "préparés à ces résultats, qui en allégeant si considérablement
 "notre Artillerie de bataille, la laissaient encore beaucoup plus
 "pesante que celle des Autrichiens, & sur-tout que celle des
 "Prussiens.

"D'autres en qui le raisonnement & les lumieres acqui-
 "ses n'avaient pas encore subjugué l'habitude de croire que
 "les choses anciennement établies ne sauraient être meilleures,
 "ne croyaient ces résultats que parce qu'ils s'étaient passés
 "sous

"sous leurs yeux ou sous ceux de gens qui, précédemment, étaient de la même opinion qu'eux, & qui n'en avaient changé que par la force de la conviction.

"Il y en a eu d'autres qui se trouvant au même point de lumière que ces derniers, y sont restés, parce qu'ils n'ont pas pris la peine de s'informer de ce qui s'était passé dans ces épreuves, ou parce qu'ils n'en ont point tiré les conséquences qu'elles ont présentées à tous les bons esprits.

Construction des Pieces de Bataille.

Ces pieces ont été fondues en 1765; & consistent en Canons de 12, de 8 & de 4. C'est du dernier Calibre qu'on attache deux pieces par bataillon à la suite des Régimens d'Infanterie.

La construction & les Dimensions de ces pieces sont amplement expliquées dans le Mémoire & les Tables ci-joints.

Leur épreuve se fait en cinq coups; les deux premiers à la demi pesanteur de leurs boulets; & les trois derniers à un tiers de cette même pesanteur seulement: Pendant l'épreuve les pieces doivent être montées sur des Affûts de leur calibre.

VERSAILLES

du 15 Fevrier 1765.

Observations.

Pour couler ces pieces il faut 65000 liv. de cuivre neuf & 7500 liv. d'étain; ces canons seront coulés en 25 Fontes dans le second & dans le troisieme fourneau: on donne au Sr. DARTIN toutes les charges du fourneau dans le mémoire d'instruction.

C'est à Mr. PILLON à avoir attention à la mesure de ces pieces. Il faut d'après les tarifs signés & arrêtés, que l'on fasse les mesures justes sur une règle de fer, d'après le pied envoyé aux différens arsenaux; la piece doit être de juste dimension dans toutes ses parties.

Lorsque le Sr. MARITZ repassera à Strasbourg, il faut tracer ces Tables; en attendant le Sr. DARTIN peut travailler sur celles qu'il a des pieces qui ont été éprouvées, n'y ayant que les culasses à changer, pour lesquelles il a laissé des modèles en bois

FONDERIE DE STRASBOURG.

Mémoire sur le travail des pieces légères de Campagne conformément aux desseins arrêtés par la Cour le 12 Jauv. 1765.

Suivant les intentions de Mgr. le Duc de CHOISEUL il est question de couler & de livrer encore 150 pieces de campagne, qui consistent en

25 can. de 12 pour chacun	1750 liv. fait 43750 liv.
50 can. de 8 pour chacun	1150 liv. fait 57500 liv.
75 can. de 4 pour chacun	580 liv. fait 43500 liv.

Les Desseins & proportions des pieces de 12, de 8, & de 4, étant arrêtés, les poids constatés, elle ne doivent différer au plus que de dix liv. les unes des autres.

Chaque dessein des pieces doit être tracé en grand, sur une Table, la position des Tourillons, celle de la lumiere, la profondeur de l'ame, l'emplacement des Dauphins, leur Diamètre & grandeur doit être observé avec la plus grande

C 2

atten-

bois garnis de plaques de Visi-
eres mouvantes en étain.

Comme le point de mire sur le bourlet, n'a au plus qu'une ligne & demi d'élévation, & qu'il doit être en arriere du plus haut du bourlet; en tournant la piece on laisse son élévation & sa figure tout autour, & lorsqu'elle est finie on coupe la matiere qui excède en laissant seulement le point qui sert de mire. On en fait de même à l'égard de la culasse, mais ces deux parties doivent exactement couper le centre de l'ame du Canon, les Tourillons étant de niveau.

Pour s'assurer de la position des tourillons à l'égard de leur éloignement juste de la culasse, & qu'ils coupent précisément d'équerre le centre de l'ame, il est nécessaire de leur donner une ligne sur leur circonférence de plus de grosseur qu'ils n'en doivent avoir étant finis; & lorsque l'on tourne la piece on fait appuyer le couteau contre la partie du devant des tourillons; s'ils ont touché également, on part de ce point pour arrondir le tourillon & le rendre de son calibre. A l'égard de sa hauteur, qui doit être exactement observée, pour s'en assurer on se

attention, de même que la faille des Plattebandes & du Bourlet.

Le point de mire sur la bouche en tulippe, doit être adhérent au canon; & point appliqué par une vis ou autrement, ainsi que sur la Plattebande de culasse aux pieces qui n'auront point de visieres mouvantes.

Les Tourillons de ces pieces sont placées à 3 septiemes & $\frac{1}{2}$ de septieme en avant de l'extrémité de la Plattebande de culasse, & le centre des tourillons doit être placé plus bas que celui de l'ame du Canon d'un douzieme de Diamètre du Boulet.

Les

sert d'une machine composée d'un rouleau qui entre d'environ six pouces dans l'ame du Canon, ayant une croix à l'extrémité qui joint perpendiculairement la bouche; sur cette croix est tracée une ligne verticale coupée à angles droits par une ligne horizontale, & toutes deux passant par le centre de l'ame. Il y a une autre croix de la même forme avec un Mandrin qui entre dans le trou de la culasse dans lequel a porté le pivot pour la forer. Les deux Machines étant mises de niveau suivant l'a-plomb, on trace un douzième de Diamètre du boulet plus bas que la ligne horizontale, on tend un fil d'une croix à l'autre, qui passe sur les tourillons, & à la ligne de son centre, on y marque le point milieu pour tracer sa rondeur avec un compas.

Ce renflement doit avoir moins d'élévation du côté de la Culasse qu'en avant de la pièce; ainsi pour lui donner la configuration conforme à ce qu'il exige, il faut après que la pièce est tournée & le tourillon arrêté dans son centre par les précautions prescrites, commencer par donner la hauteur qu'il doit avoir en avant; on se sert d'une

Les Embases ou renflemens qui régissent autour des tourillons doivent être élevés du côté de la Volée de la pièce, partant du devant du second renfort d'un douzième & demi, la partie vers la Culasse en alignement avec la plattebande de la dite Culasse, la face de cette faillie doit regner tout autour du tourillon de la largeur de $\frac{1}{3}$

C 3

& se

d'une règle entaillée de toute la largeur du Tourillon, qui étant appuyé sur la Platebande de Culasse démontre jusqu'à quel point il faut baissé la matiere de l'embaze derriere, jusqu'à ce quelle touche devant à l'indroit marqué. On arrondit le reste avec le ciseau & la lime, en usant d'une règle courbée pour reconnaitre les élévations.

Pour être assuré des proportions invariables des Dauphins, chacun suivant son calibre, il sera fait un dessein en grand des mesures justes, & l'on coulera des anses suivant ces Dimensions en étain que l'on conservera soigneusement pour Modèles.

On formera aussi en étain un modèle du second renfort de chaque calibre de grandeur naturelle pour y avoir la position des anses & des tourillons, & qui serviront de modèle pour la réception des Canons.

& se joindre en ligne droite contre le corps du Canon.

Les Dauphins où les anses des pieces seront faites à l'avenir, non en dauphins, mais en une barre en huit pans courbée de façon à y placer aisément un levier pour manœuvrer le canon.

A la piece de 12 le devant extérieur de cette anse sera posé sur la ligne du devant des tourillons; son épaisseur dans ces huit faces est de $\frac{1}{4}$ de sa largeur intérieure d'un calibre; & sa hauteur de 2 po. 9 lig. A la piece de 8, l'anse a de hauteur intérieure 2 po. 6 lig. les autres proportions sont les mêmes à la piece de 4, elle est placée à deux douzièmes en avant du tourillon, & a un calibre $\frac{1}{2}$ de largeur intérieure, & 2 po 3 lig. de hauteur, id. des proportions des autres pour son épaisseur.

La

Il faut observer que les mesures données ci-contre sont d'après le nud du corps des anses & non d'après l'embase près du canon qui a $\frac{7}{8}$ de saillie.

Cette masse de cuivre doit être coulée dans un fourneau à reverbere de cuivre de hongrie, avec de fortes Masselottes, suivant le dessein donné à cet effet; on doit couper la partie qui s'est trouvée au fond du moule environ un pouce de matiere & voir à la casse si le cuivre est sain, & bien lié; on tourne ensuite le grain suivant sa grosseur, ainsi que le léton qui est au bout, & on fore la lumiere, s'il se trouve quelque chambre ou paille on la rebutera. Ensuite on la taraudera avec une filiere à coussinette, on l'aplanit d'abord au fond, en la faisant remonter, & le coupant de la partie supérieure enlève les Buchilets jusqu'au bout. On resserre ensuite les coussinets & on la redescend en bas, on finit la Vis en montant & descendant la filiere jusqu'à ce que les filets soient bien formés & coupés francs sans resoulture.

L'exca-

La partie de ces anses du côté de la Culasse laisse un vuide entre la moulure du premier au second renfort de $\frac{7}{8}$ & demi; les Dauphins doivent être éloignés l'un de l'autre d'un calibre de la piece du côté de la Culasse, & d'un Diametre de boulet du côté de la Volée.

La lumiere des pieces des trois calibres sera forcée dans une masse de cuivre rouge posée à froid; elles seront du Diamètre de 2 lig. 6 pt. égales aux trois pieces, elles doivent être percées de façon que leur ouverture intérieure vienne tomber au point de l'angle de l'extrémité de l'ame tracé quarrée, à l'extérieur de la piece; & à l'entrée de la Lumiere elle doit être portée plus en arriere que la ligne perpendiculaire du fond de l'ame de $\frac{7}{8}$, & le dégorgeoir étant enfoncé jusqu'au fond de l'ame se trouve pointé en avant du fond de 6 lig. Les Masses des Lumieres du Diamet. de 2 po. aux calibres de 12 & de 8, & celle de 4 est de 16 lig. y compris les filets. Elles sont de cuivre rouge, fondues & non battues, tournées & taraudées par une filiere coupante.

L'exca-

L'excavation de la piece se fait d'abord avec un foret, qui en perçant au travers du métal, forme la grandeur de l'entrée du téton au bout intérieur de la lumière, ensuite on agrandit le trou jusqu'à 18 lig. Et on se sert de cinq différens tarauds pour couper Et finir l'Ecroû au vif. On fait l'entrée du téton plus large derrière que devant, afin de le forcer dans son logement avec la vis, Et empêcher que la poudre n'y trouve de l'air pour passer Et endommager la vis; on a remarqué que la pression que fait l'effort de la poudre, resoule le bout de la Lumière: On pense qu'elle présente une face trop large, Et qu'en diminuant un peu sa grosseur Et en élargissant un peu en entonnoir l'intérieur de la Lumière elle ne ferait pas cet effet. Il faut observer que le fond de l'anne n'est pas fait lorsqu'on pose le grain, Et qu'on ne finit le Canon que lors qu'il est mis en place.

L'excavation pour recevoir le grain est forée par une Machine exprès, & les tarauds coupent également les filets dans le vif du Métal, de façon que la vis y entre sans aucun obstacle, & qu'il n'est question de la forcer qu'environ un tour par une Clef de 10 pieds de longueur, avec l'effort de quatre hommes.

La Visite des pieces pour les Dimensions extérieures doit se faire authentiquement avant l'Epreuve; ayant le dessein en grand tracé sur une table, on commence à mesurer la longueur totale de la piece de l'extrémité de la Plattebande de Cu-

lasse

On

laffé à la tranche de la bouche; en appuyant dessus une règle sur laquelle est marqué la dite longueur; on prend ensuite la longueur du premier renfort, du second, de la Volée, & du bourlet depuis l'Astragale, la longueur des Plattebandes, Doucines, & cordons, qui doivent tous se repartir au dessein, tant pour leur position, que pour leur grosseur de figure; la position des tourillons depuis l'extrémité de la Plattebande de Culasse en avant du côté de la Volée, leur hauteur, leurs Diamètres & les Dimensions des Embazes.

On prend la profondeur de l'ame du Canon avec une règle, qui d'un bout touche au fond de l'ame, & sur laquelle on en traverse une autre sur la tranche de la bouche; & où on marqué un trait à la rencontre des règles de la bouche; on apporte la même règle sur la piece, & on traverse l'autre dessous au même point que ci-devant sur la bouche; on prend la distance qu'il y a de la grande règle à l'extrémité de la Plattebande de Culasse, qui doit se rencontrer avec le dessein. L'entrée de la Lumiere étant marquée également sur le dessein elle doit se trouver de même sur

D la

la piece; & pour s'assurer de son emplacement, on pousse au fond de l'ame un refouloir arrondi, qui est du calibre de son contour; on fait passer le dégorgeoir dans la Lumière qui marque l'endroit de sa sortie sur le cylindre qui doit être positivement au point marqué par le dessin.

Le Diamètre de l'ame doit être égal d'un bout à l'autre & juste sans aucune variation n'y reprise; on peut s'en assurer avec la machine inventée par Mr. de Gribeauval; les pieces ainsi mesurées & reçues sont présentables à l'épreuve de la poudre & du boulet.

On pense que le tiers de la pesanteur suffit, si toutefois le service ordinaire n'en exige pas davantage dans certains cas. C'est à M.M. les Inspecteurs à donner leur décision là dessus.

Ces pieces n'ayant que les épaisseurs de métal nécessaires pour résister au service pour lequel elles sont destinées, il ne faut point leur donner une charge trop forte à l'épreuve, & se contenter de leur faire tirer cinq coups de suite, à la plus forte charge de leur service.

L'Effort de la poudre, lorsque le métal du canon n'est pas assez ferme, fait ordinairement une impression devant la charge entre elle & le boulet, au point qu'en cet endroit l'ame est plus large; ce qui est un défaut qui
occa.

Après l'épreuve de la poudre & du boulet, la piece étant bien lavée, on la visitera avec le miroir, pour connoître s'il ne s'y trouve point de battements de boulets, ni d'enfoncements dans la partie entre la
poudre

occasionne le battement du boulet, & détruit la piece en peu de tems; la Machine inventée par M. de GRIBEAUVAL est très propre pour le découvrir; & s'il se trouvoit une demi ligne d'enfoncement de matiere sur toute la circonférence la piece ne doit pas être reçue.

poudre & le boulet, on y passera le chat, & la piece sera rebutée s'il se trouve une seule chambre passée $1\frac{1}{2}$ lig. de profondeur. L'épreuve de l'eau se fera à l'ordinaire.

On ne peut trop avoir l'oeil & visiter avec trop d'exactitude l'extérieur des pieces pour connoître si la matiere n'a point reçu d'étonnement dans aucune de ses parties. Enfin le soin avec lequel on visitera les Canons & Mortiers à leur réception, augmentera celui du fondeur, qui est entièrement dédommagé sur le prix de la façon de ces pieces, puis qu'elles lui sont payées autant que celles une fois plus pesantes, par conséquent plus longues, & qui demandent plus d'ouvrage pour les finir.

FIN DU MEMOIRE.

Tracé du Bouton.

On divisera AB en trois parties égales aux points C & D ; du point A extrémité de la ligne AB prenez $AE = \frac{1}{4}$ du Calibre de la piece, le point E sera le centre de l'arc HAN ; du point C faites CG parallèle à BL égale à $\frac{1}{8}$; du point G on fera $GF = \frac{1}{8}$, du point F pris pour centre & d'un rayon GF on décrira l'arc HGI , par les points E & F on tirera EF , qui prolongée rencontrera le point d'attouchement des deux arcs NAH & HGI ; du point G on prendra la grandeur GH , qu'on portera de l'autre côté qui tombera en I , par le point D menez une parallèle à BL sur laquelle vous porterez $\frac{1}{8}$ de D en K , vous aurez trois points déterminés IKL , par lesquels on fera passer géométriquement l'arc IKL , & la courbe sera déterminée.

D 2

PLAN.

PLANCHE I.

Deſſein des Pieces légères de Campagne.

- Fig. 1. *Coupe du Canon de 12.*
— 2. *Plan du même.*
— 3. *Coupe du Canon de 8.*
— 4. *Plan du même.*
— 5. *Coupe du Canon de 4.*
— 6. *Plan du même.*
— 7. *Tracé du Bouton.*
— 8. *Coupe d'une Anſe; les lignes ponctuées marquent l'Em-
patement ou ſaillie ſur la Piece.*
-

SEC-

Service de Campagne.

Pleur du métal.		Dimensions Extérieures des pièces.			
	pt.	4.	12.	8.	4.
		Pi. po. lig. pt.	Pi. po. lig. pt.	Pi. po. lig. pt.	Pi. po. lig. pt.
X. Calilo		0. 3. 1. 3 $\frac{1}{2}$	- - -	- - -	- - -
T. Diaro		0. 3. 0. 3 $\frac{1}{2}$	- - -	- - -	- - -
AB. Longo		4. 6. 0. 0	- - -	- - -	- - -
CD. Longo	10	4. 3. 2. 8 $\frac{7}{12}$	- - -	- - -	- - -
a Longo		1. 6. 0. 0	- - -	- - -	- - -
b Longo		0. 9. 0. 0.	- - -	- - -	- - -
c Longo		1. 8. 11. 4 $\frac{1}{2}$	- - -	- - -	- - -
d Longo		0. 6. 0. 7 $\frac{1}{2}$	- - -	- - -	- - -
e Longo		0. 4. 6. 5 $\frac{7}{12}$	- - -	- - -	- - -
f Epailf		- - -	1. 0. 5. 6 $\frac{1}{12}$	0. 10. 10. 6 $\frac{1}{2}$	0. 8. 7. 3 $\frac{1}{2}$
g Epailf	2	0. 2. 9. 3 $\frac{5}{12}$	- - -	- - -	- - -
h Epailf	0 $\frac{1}{4}$	0. 2. 5. 1 $\frac{1}{2}$	0. 11. 6. 4 $\frac{5}{12}$	0. 10. 0. 9 $\frac{1}{2}$	0. 7. 11. 6 $\frac{1}{2}$
i Epailf	3 $\frac{1}{2}$	0. 2. 3. 0 $\frac{1}{2}$	0. 11. 0. 3 $\frac{5}{12}$	0. 9. 7. 6 $\frac{1}{2}$	0. 7. 7. 4 $\frac{1}{2}$
j Epailf	7 $\frac{1}{2}$	0. 2. 0. 11 $\frac{1}{2}$	0. 10. 6. 3 $\frac{1}{2}$	0. 9. 2. 3	0. 7. 3. 2 $\frac{5}{8}$
k Epailf	1 $\frac{1}{2}$	0. 1. 10. 2 $\frac{1}{2}$	0. 9. 10. 2 $\frac{1}{2}$	0. 8. 7. 2 $\frac{1}{2}$	0. 6. 9. 8 $\frac{1}{2}$
l Epailf	7 $\frac{1}{2}$	0. 1. 6. 8 $\frac{1}{2}$	0. 9. 0. 1 $\frac{1}{2}$	0. 7. 10. 5 $\frac{1}{2}$	0. 6. 2. 9 $\frac{1}{2}$
m Epailf	4 $\frac{1}{2}$	0. 1. 0. 11 $\frac{1}{2}$	0. 7. 7. 4 $\frac{1}{2}$	0. 6. 7. 9 $\frac{1}{2}$	0. 5. 3. 2 $\frac{1}{2}$
n Epailf	1 $\frac{1}{2}$	0. 1. 10. 2 $\frac{1}{2}$	0. 9. 10. 2 $\frac{1}{2}$	0. 8. 7. 2 $\frac{1}{2}$	0. 6. 9. 8 $\frac{1}{2}$
o Epailf	4 $\frac{1}{2}$	0. 1. 0. 11 $\frac{1}{2}$	0. 7. 7. 4 $\frac{1}{2}$	0. 6. 7. 9 $\frac{1}{2}$	0. 5. 3. 2 $\frac{1}{2}$
p Diaro		0. 3. 0. 3 $\frac{1}{2}$	- - -	- - -	- - -
q Diaro	8	0. 2. 0. 2 $\frac{1}{2}$	- - -	- - -	- - -
Diaro		0. 3. 0. 3 $\frac{1}{2}$	- - -	- - -	- - -
Diaro	6	0. 0. 2. 6	- - -	- - -	- - -
Epailf		0. 1. 0. 0	- - -	- - -	- - -
Hautf		0. 2. 3. 6	- - -	- - -	- - -
Largf		- - -	- - -	- - -	- - -
Ecartf		- - -	- - -	- - -	- - -
Saillif		- - -	- - -	- - -	- - -
Saillif		- - -	- - -	- - -	- - -
Saillif		- - -	- - -	- - -	- - -
Poidav.		600 liv.	- - -	- - -	- - -
Poidf		600 —	- - -	- - -	- - -



gères.

b. & Moulur. en po. lig. & pt.			
Noms des	Saillie	4.	
	po. lig. pt.	Largeur po. lig. pt.	Saillie po. lig. pt.
1. Plinthe ou Plattebande	o. 4. 10.	1. o. 5.	o. 3. 10.
2. Tore de la Culasse	o. 4. 10.	o. 4. 7.	o. 3. 10.
3. Listel du Tore de la	o. 1. 11.	o. 1. 6.	o. 1. 6.
4. Gorge de la Culasse	La courbe nie au vif du renfort.	o. 1. 6.	La courbe finie au vif du renfort.
5. Plattebande du premier	o. o. 11.	o. 7. 9.	o. o. 9.
6. Doucine du second Re	vec la platt.	o. 6. 2.	avec la platt.
7. Plattebande de Volée	o. o. 11.	o. 6. 2.	o. o. 9.
8. Doucine de la Volée	vec la platt.	o. 6. 2.	avec la platt.
9. Listel inférieur de l'A	o. o. 11.	o. 6. 2.	o. o. 9.
10. Astragale du Coller	o. o. 11.	o. 1. 6.	o. o. 9.
11. Listel supérieur de l'A	o. 3. 11.	o. 6. 2.	o. 3. 1.
12. Le Coller & le Bourle	o. o. 11.	o. 1. 6.	o. o. 9.
13. Ceinture de la Couron			
14. Gorge de la Bouche	o. 5. 10.	o. 1. 6.	o. 4. 7.
15. Cul de Lampe	if la bouche	o. 4. 7.	vif la bouche
16. Listel du Cul de Lam	if la culasse	o. 9. o.	vif la culasse
Rem. Les Chiffres du	En ligne	o. 1. 6.	En ligne
le nom de la pied	avec l'ame,		avec l'ame.
Le point de Mire est placé			



SECTION SECONDE.

Des Affûts.

"Quand on eut bien assuré aux pièces de campagne la
 "mobilité qu'on crut pouvoir se concilier avec la solidité né-
 "cessaire à leur service, on songea à concilier dans leurs Affûts
 "ces mêmes qualités.

"On les racourcit, ou les diminua d'échantillon & de
 "poids, ainsi que leurs rouages & leurs Avant-trains, & mal-
 "gré les essieux de fer qu'on donna aux Affûts & aux Avant-
 "trains, comme nous le dirons, le tout se trouva si allégé
 "que la pièce de 4, & son Affût, ne pesèrent ensemble qu'en-
 "viron treize quintaux, tandis que l'ancienne, aussi sur son
 "Affût, en pesait environ vingt-un.

"Cet Affût étant celui de la pièce la plus employée, &
 "par cette raison ayant besoin de plus de mobilité, a été le
 "plus allégé de tous à proportion. On peut cependant juger
 "par lui du point où les autres l'ont été.

"La légèreté que ces Affûts acquièrent avait un incon-
 "vénient dans le service; c'était de laisser trop de recul à la
 "pièce. On a trouvé moyen de corriger cet inconvénient
 "en faisant faire à ces nouveaux Affûts un angle de deux
 "à trois degrés plus ouvert avec le sol que ne faisaient les
 "anciens. Moyennant cela ils se sont trouvés au pair à cet
 "égard. Mais aussi ils devaient se fatiguer davantage.

"C'est à quoi l'on a encore pourvu, ainsi qu'à la mo-
 "indre vigueur qui serait résultée de la diminution d'épaisseur
 "dans toutes leurs parties, si par des assemblages infiniment
 "plus précis, des soubandes & d'autres ferrures distribuées
 "avec intelligence on n'eût cherché à leur rendre au moins
 "la solidité que ci-devant ils tiraient uniquement de la quan-
 "tité de matière qui les appelantissait.

"Pour s'assurer du degré de cette solidité, on ne s'en
 "est point rapporté à l'estimation trop incertaine des yeux,
 "ou d'un tirage de quelques heures. On a fait choix d'un
 "Affût qui avoit été construit pour le calibre de 3, & con-

"léquemment dans des proportions plus légères que ceux de 4; on a enterré la crosse de cet Affût, de maniere à ne lui laisser aucun recul, & on a tiré à la piece quarante coups de suite dans cette position, sans que les soubandes, qui les premières devaient annoncer la fatigue, aient paru avoir souffert.

"Cette épreuve était sans doute au dessus de toutes celles que l'Affût pouvait essayer, soit par les cahots de la route soit par le service de la piece, qu'on ne fait jamais tirer sans lui laisser la liberté du recul. Et comme dans la table des proportions qu'on détermina pour les Affûts des différents calibres, ceux de 4 furent ceux qu'on alléga davantage dans toutes leurs parties, ainsi que je l'ai déjà dit, la solidité qui se trouva prouvée pour les Affûts des petits calibres le fut abondamment pour les Affûts des calibres supérieurs.

"Au surplus les journaux d'épreuves donnent le détail des expériences faites sur les Affûts des différents calibres, & ne laissent rien à desirer à ce sujet."

Changemens aux Affûts.

Ces Affûts se distinguent par beaucoup d'endroits des anciens, ayant été construits exprès pour les pieces légères qu'on a vu dans la Section précédente. On a donné beaucoup de soin pour rendre la figure des flasques aussi avantageuse que possible: les raisons de ces changemens & les avantages que l'on s'en promet sont contenus dans le Tracé du Flasque; il ne reste qu'à rendre compte des inventions qu'on a substituées aux autres parties de ces Affûts.

1°. *Le pointement* de la piece se faisait autrefois avec des coins de mire; présentement c'est de la façon qui suit. La culasse du canon repose sur une semelle de bois, mobile, dont le devant est arrêté par une charniere à l'entretoise de Volée: le bout arrondi de cette semelle qui répond à la culasse, s'élève ou se baisse par une vis de fer à écrou de fonte. Cet écrou est placé entre les flasques a-peu-près à l'endroit

l'endroit où l'étoit l'entretoise de couche; ses bouts faits en tourillons portent dans deux Crapaudines de fer, fixées par des boulons sur le côté intérieur des flasques: l'écrou suspendu de cette maniere se prête à la direction de la vis & met cette dernière en état de toujours porter perpendiculairement sous la semelle; pour cette même fin la tête dont la vis est surmontée entre dans une concavité ménagée dessous le bout arrondi de la semelle, ce creux est garni d'une platine de cuivre. Au dessous de la tête de la vis on applique une clef qui sert de manivelle pour tourner la vis.

2°. *Encastrément de route* distant de 4 Diamètres du boulet en arriere du premier, est destiné à loger la piece pendant la route: la culasse repose alors sur l'entretoise de support. Par ce moyen le poids du canon est partagé sur l'essieu de l'Affût & sur celui de l'Avant-train, ce qui soulage beaucoup le premier.

3°. *Essieu de fer, & Boîtes de fonte* dans les moyeux des roues du charroi de campagne, le rendent plus roulant, parce qu'ils diminuent le frottement, & donnent outre cela plus de commodité pour les rechanges des essieux. Pour diminuer le peu de frottement qui a lieu entre le fer & la fonte, on se sert d'une composition faite de suif & d'huile, & l'on peut entierement se passer du goudron qui au bout de quelques heures augmente au lieu de diminuer le frottement, ce qui provient des parties résineuses du goudron, qui subsistent après l'écoulement de ses parties liquides.

4°. *Déclardement sur le côté intérieur des flasques* se fait pour y loger un coffret à munition, afin d'avoir toujours quelques coups à la main. Le Coffret du 12 contient 9; le 8. 15 & le 4. 18 coups. Il y a des bras au Coffret tant pour le suspendre sur l'Affût ou l'Avant-train, que pour l'enlever & le porter commodément. Quand on veut manœuvrer le canon on pose le Coffret sur l'Avant-train entre la grande & la petite sautoire. De cette maniere le Coffret marche avec l'Avant-train à la suite du canon, sans qu'il soit nécessaire d'exposer de braves canoniers pour faire les porteurs à bras, ou de risquer de se trouver sans munition si
on

on confiait la garde & le transport de ces Coffrets à des recrues. C'est la difficulté du transport qui a jusqu'ici rendu l'usage de ces Coffrets fort embarrassant, bien qu'ils soient utiles, les grands Caïssons ne pouvant ni ne devant être toujours trop voisins des pièces.

5°. *Deux Léviers à la croûte*, un homme à chacun pour diriger l'Affût. Autrefois on n'employoit qu'un levier & un homme à cet effet; la pratique a fait voir que ce poste est trop fatigant pour qu'un homme seul put le bien remplir, ce qui est cependant de toute nécessité, puisque la direction des coups & la précision des manœuvres en dépendent également.

6°. Un Sceau d'eau pendu au côté droit de l'Affût.

Aux Ferrures.

7°. *Des Sousbandes entaillées* pour recevoir la Mantonière du second boulon; celui de devant est à Clavette, préférable en cet endroit à l'écrou, qui n'est bon que dans les endroits où on n'est pas obligé de dégager les boulons aussi souvent que ceux des encastremens: ce qui n'a pas seulement lieu quand il faut changer d'encastrement, mais peut aussi devenir nécessaire pour relever une pièce versée en cage.

8°. *Des Boulons à Ecou* aux autres endroits de l'Affût, contribuent à un bon assemblage des flasques & entretoises, dont résulte la solidité de l'Affût entier.

9°. *Des Anneaux de fer* pour porter les Leviers de la pièce.

10°. *Deux Anneaux de manœuvre* placés vis à vis de l'entretoise de support; on y passe des petits leviers qui servent à pousser la pièce en avant ou en arrière.

Construction du Corps d'Affût.

La meilleure méthode de tracer un Affût, est de donner la figure d'un flasque à une planche d'un pouce d'épaisseur, parce qu'en l'appliquant ensuite sur les plateaux que l'on veut employer à cette construction on peut profiter du fil du bois

bois pour former les ceintres nécessaires, ce qui rend les Affûts plus solides, puisque le bois est moins contretailé.

La largeur de la planche doit être égale à la hauteur de la tête de l'Affût, plus à celle de son ceintre de mire, moins deux pouces; c'est à dire que pour tracer un Affût de 12, la planche doit avoir 17 pouces de largeur, parce que la tête de l'Affût en a 14, que son ceintre de mire est de 5 po. & que si de ces 19 po. l'on en soustrait 2 on aura 17 po. pour cette largeur. La soustraction des deux pouces vient de ce que le flaque a dans le tracé deux pouces de plus à la tête qu'au ceintre de mire. Ceci s'entendra mieux dans la suite.

Il faut donner à cette planche 4 à 5 po. de longueur de plus que celle de l'Affût & rendre ses côtés parallèles & bien dressés.

Tracé des Flasques.

On porte d'abord la longueur de l'Affût sur un des côtés de la planche, en commençant à 2 ou 3 po. du bout, afin qu'avec l'équerre on puisse élever deux perpendiculaires, aux points qui déterminent cette longueur sans être gêné par l'irrégularité des bouts de la planche.

On marque ensuite de *A* en *B*, la hauteur de la tête de l'Affût, que l'on trouvera dans la table ci-après pour les Affûts, on la porte sur une règle de 5 ou 6 P. on ajoute à cette hauteur, la distance du derriere des Tourillons à l'extrémité du bouton de la piece, afin d'avoir une ligne composée de ces deux longueurs; du point *B* on intersekte avec cette ligne le bord supérieur de la planche, pour avoir le point *C*, qui marque le sommet du ceintre de mire, & l'on mene la ligne *BC*. On élève sur cette ligne deux perpendiculaires aux points *B* & *C*; on donne à *CD* deux po. de moins qu'à la tête *AB*, & l'on mene la ligne *aD*.

On porte de *B* en *b* la hauteur de la tête de l'Affût, & l'on a le derriere des tourillons; on compte quatre Diamètres de boulet de *b* en *d*, & l'on marque le bord de

E

l'enca-

l'encastrement destiné à loger en route les Tourillons de la piece. Il n'y en a qu'aux Affûts de 12 & 8; ceux de 4 n'en ont point, parceque ce second logement étant fait pour soulager les grandes roues, & pour partager le poids sur les deux essieux, on n'a pas jugé à propos de donner cette nouvelle forme aux Affûts de 4, à cause de la légèreté des pieces de ce calibre.

On porte ensuite la ligne Bb , de F en G , pour avoir la partie de la Croûte où se place l'entretoise. Le point F n'est pas dans tous les Affûts à la même distance du point E ; il en est à 3 po. 6 lig. dans ceux de 12 & de 8, & à 3 po. seulement dans ceux de 4.

On marque l'emplacement de l'essieu: on trouve dans la Table des Affûts la distance du point a à son centre; cet essieu devant sortir de 3 lig. en dessous de l'Affût, son demi diamètre moins 3 lig. détermine ce centre au dessus du bord des flasques.

On élève sur aD une perpendiculaire IH passant par le centre de l'essieu; on se sert dans la pratique d'une équerre dont on place une des branches dans la direction aD , on marque sur une petite règle le rayon de la roue de l'Affût, on le met dans la direction de la ligne IH , en faisant convenir sur le centre de l'essieu une des extrémités du rayon de la roue, que l'on y a marqué; on pose sur l'autre extrémité du rayon le bord d'une grande règle, on présente son autre bout à l'autre extrémité de l'Affût contre le point G , & l'on trace la ligne GL qui marque sur la croûte la direction de la ligne de terre quand l'Affût sera sur les roues.

On élève deux perpendiculaires sur GL , aux points G & L , ce dernier point est fixé à la rencontre de la ligne de terre avec la perpendiculaire FK ; on donne à GM deux po. de moins qu'à CD , & un po. de moins à LN qu'à GM : On mène les lignes DG , CM & MN prolongée en O de 6 po.; on fait la croûte de ces Affûts plus longue qu'à l'ordinaire, & on la relève afin que quand on la laissera traîner en se retirant de devant l'ennemi, elle ne soit pas arrêtée par les obstacles qui se rencontreront sur le terrain.

On

On trouve le centre de l'arrondissement de la croûte en prenant un point e à un pouce au dessous du milieu de la ligne GL , & en élevant deux perpendiculaires sur le milieu des lignes eL , LO , c'est le point d'intersection des deux lignes qui est le centre de l'arc eLO ; on le prolonge sans compas jusqu'au point G .

On renforce le ceintre des flasques afin que le bois n'y soit pas tant contretailé; on prend à celui de mire un pouce de D en f , & on mene par ce point une ligne parallèle au côté de la planche. On prend au ceintre de croûte trois po. de chaque côté du point M , & la ligne qu'on tire d'un de ces points à l'autre marque le renfort. Les angles que forment ces renforts avec le premier tracé ne doivent pas être sensibles: Quand le flasque est taillé il faut prendre cet adoucissement en dehors des extrémités de ces renforts, afin que la milieu conserve son épaisseur.

Des Entretoises.

Celle de Volée est placée à 5 po. de la tête de l'Affut, mesure prise vis à vis le dessus de l'entretoise, & son dessous est mis parallèlement à deux po. au dessus du bas de l'Affut. Celle de support est perpendiculaire sur la ligne CM , & placée de façon que quand la pièce est dans son second logement le bord de la plattebande porte à 6 lig. de celui du côté extérieur de l'entretoise: Son dessus est à 6 lig. de celui des flasques. On trouve l'emplacement du derrière de cette entretoise, en ajoutant 6 lig. à la longueur de la pièce du derrière des tourillons jusqu'à l'extrémité de la plattebande, & en la portant sur le talus du flasque depuis le derrière du second encastrement. L'Entretoise de lunette se place parallèlement à deux po. au dessus de la ligne de terre GL , & l'on mene les perpendiculaires GM , LN ; on laisse un renfort sous cette entretoise; il commence à l'angle η & se dirige en r à 15 lig. au dessous de l'angle t , on prend le tiers de la ligne qr que l'on porte de r en s , & les deux lignes qs & st marquent la forme que doit avoir le dessous du renfort. Ce renfort doit finir par les côtés à 1 po. 6 lig.

des bouts de l'entretoise, afin que les quatre faces se terminent perpendiculairement au plan de la coupe des extrémités, & qu'elles entrent d'équerre dans l'embrevement. Le centre de la Lunette est portée de 6 lig. en avant du milieu de l'entretoise sur son dessus; en dessous il se dirige de maniere que la Cheville ouvriere de l'Avant-train en traversant la Lunette soit perpendiculaire à l'horizon.

Du Déclardement des flasques.

On fait un déclardement sur le côté intérieur des flasques entre l'entretoise de Support & celle de Lunette pour loger le Coffret; on trouvera ci-apès une table de ses dimensions. On fait un autre déclardement avant de les assembler, on marque avec le *truquin* un trait sur toute la longueur du dessus des flasques à 4 lig. de leur côté extérieur; on coupe ce bois en finissant insensiblement jusqu'au dessous, où il ne faut rien ôter de leur épaisseur. En enlevant ce bois on arrafe d'avance la plus grande partie de l'épaisseur de l'Affut qui excéderait extérieurement la largeur des ferrures, dont on doit le garnir en dessus, & en le faisant avant qu'elles soient posées, on travaille plus aisément & plus proprement.

Plan de l'Affut.

Il y a deux différens diamètres qui régulent l'écartement des flasques; l'un est pris derriere les tourillons sur les Embazes à leur extrémité du côté de la culasse; on le porte de *T* en *V*. l'autre est le Diamètre de la Plattebande de Culasse, on le porte de *X* en *Y* à l'endroit où sera cette plattebande quand la piece se trouvera sur l'Affut dans la position où elle doit tirer. On trouve ces mesures dans la table ci-jointe pour les Dimensions des Canons.

L'exactitude de l'assemblage d'un Affut dépend sur tout de la coupe des bouts des entretoises, les angles qu'elles forment du même côté avec l'intérieur des flasques doivent être parfaitement égaux; il faut pour parvenir facilement à cette précision, dessiner le plan de l'Affut sur une planche & donner aux entretois-

tretoises; la forme de celles qui sont marquées sur le plan; on en trace ensuite le plan sur le côté intérieur des Affûts, comme cela se fait ordinairement.

Les entretoises n'ont point de tenons, leurs bouts sont seulement logés de 9 lig. dans le flasque où l'on fait un Embrèvement pour cela, & elles n'y sont pas chevillées. Il est très essentiel que ces embrèvements soient creusés d'une égale profondeur dans toute leur surface, on se sert pour cela après les avoir ébauchés au ciseau d'un rabot nommé *Guinbarde*, dont le fust est plat & le fer coudé de façon que son tranchant soit horizontal.

Quand l'Affût est assemblé, il faut couper la tête des flasques bien exactement suivant le tracé, parceque c'est de là que l'on compte pour marquer l'encastrement de l'essieu dont le centre doit se trouver à la distance de la tête fixée dans la table ci-après pour les Affûts.

L'Emplacement de l'essieu doit être déterminé de façon que la croûte ne soit pas trop pesante à porter par les hommes chargés de la manœuvrer; il faut aussi qu'elle ne soit pas trop légère; ce serait un inconvénient en tirant sur un terrain où les roues ne s'enfonceraient pas, parceque l'on aurait de la peine à la faire poser où l'on voudroit, quand on changeroit la direction de la piece. L'on a fixé cet emplacement dans les Affûts d'après ces principes.

De la Voye des Voitures.

La mesure de la Voye des Voitures se prend au point où les jantes touchent terre, d'un milieu de l'épaisseur d'une jante, à celui de l'épaisseur de l'autre; on prend cette mesure dans la pratique du dehors d'une jante au dedans de l'autre.

Cette Voye a été réglée sur l'épaisseur des jantes de 4, & l'on a déterminé la longueur du corps des autres essieux de fer, de façon que le milieu des jantes des deux roues soit écarté de 4 Pi. 8 po. 6 lig.

Dimensions des Canons fervans à la Construction de leurs Affûts.

Canon de	12.	8.	4.
Diamètre des boulets - - -	Pi. po. lig. pc. O. 4. 4. 9.	Pi. po. lig. pc. O. 3. 10. O.	Pi. po. lig. pc. O. 3. O. 3 $\frac{1}{4}$
Longueur depuis l'extrémité de la platebande de culasse jusques derrière les Tourillons - - -	P. o. l. p. 2. 6. 6. O. } P. o. l. p. 3. 1. 1. 1. } 2. 2. 6. 9. } P. o. l. p. O. 6. 7. 1. 1. } 2. 8. 3. 9. } 1. 9. 1. O. } P. o. l. p. O. 4. 6. 6. 6. }	P. o. l. p. 2. 2. 6. 9. } P. o. l. p. 2. 8. 3. 9. }	P. o. l. p. 1. 9. 1. O. } P. o. l. p. 2. 1. 7. 6. }
Longueur du bouton compris le Cul de Lampe - - -	1. O. 5. 6.	O. 10. 10. 6.	O. 8. 7. 4.
Diamètre à la Platebande de culasse	1. O. 7. 6.	O. 11. O. 6.	O. 8. 9. 4.
Ecartement des flasques en cet en- droit	O. 11. 5. O.	O. 9. 11. O.	O. 7. 11. 3.
Diamètre sur l'Embase des Tou- rillons à leur extrémité du côté de la culasse - - -	O. 11. 6. O.	O. 10. O. O.	O. 8. O. 3.
Ecartement des flasques en blanc cet endroit - - -			

TABLE

D'ARTILLERIE.

39

TABLE pour les Affûts de Campagne de 12, 8 & 4

Calibres	Longueur des flâques	Epaisseur des flâques	Coinure des flâques	Hauteur des flâques dans le tracé.				Epaisseur four des Entretoises.	Largeur des Entretoises.			Distances du Centre de l'effieu à la tête	Hauteur des Roues.	Ouverture des Boies au gros bout	Ouverture de la Lunette.	
				A la tête	Au Centre de la Croûte	Au Centre de l'entretoise	Derrière l'entretoise		De Voie.	De Support.	De Lunette.				En des flâques.	En des flâques.
de 12.	9.3.6.	4.	5.	14.	0.	12.	0.	10.	0.	9.	0.	0.	4.	6.	3.	0.
de 8.	8.9.6.	3.	5.	13.	0.	11.	0.	9.	0.	7.	0.	19.	4.	3.	5.	0.
de 4.	7.3.0.	3.	4.	11.	0.	9.	0.	8.	0.	6.	0.	14.	4.	2.	4.	0.

TABLE

TABLE pur le Délardement des Flafques.

Calibre de	12. Pi. po. lig.	8. Pi. po. lig.	4. Pi. po. lig.
Distance de l'Entretoise de fupport jufqu'au délardement, mefure prife en deflus du flafque - - - - -	0. 6. 8.	0. 4. 7.	0. 2. 9.
Longeur du Délardement - - -	1. 4. 3.	1. 10. 11.	1. 10. 5.
Profondeur du Délardement - - -	0. 0. 9.	0. 0. 9.	0. 0. 9.

Ce Délardement n'eft pas perpendiculaire au talus des flafques, il l'eft à une règle d'une largeur égale, que l'on place fur le flafque; cette règle doit dépaffer la longueur du Délardement de 2 po. de chaque côté, pour marquer les points où doivent porter les bras du Coffret, autrement ils entrenteroient obliquement dans l'Affut.

Dimensions des Semelles d'Affut fervant à pointer.

Calibre de	12. Pi. po. lig.	8. Pi. po. lig.	4. Pi. po. lig.
Longueur { totale - - - - -	2. 9. 6.	2. 6. 6.	2. 0. 0.
de la partie arrondie - - -	0. 8. 0.	0. 7. 0.	0. 4. 0.
Largeur { à l'endroit où commence la partie arrondie - - - - -	1. 0. 2.	0. 10. 8.	0. 8. 6.
au bout - - - - -	0. 11. 4.	0. 9. 9.	0. 7. 10.
Epaiffeur - - - - -	0. 2. 6.	0. 2. 6.	0. 2. 0.

Le centre de l'arrondiffement de celle de 12 eft à 3 po. de l'extrémité de la tête, le centre de celle de 8 & de 4, en eft à 2 po. 6 lig.

TABLE

TABLE des Dimensions des Roues d'Affûts, d'Avant-trains, Caïssons & Chariots de Campagne.

Noms des parties.	Calibre de	12.			8.			4.			Grandes roues de Chariots de Caïss. & Chari.			D'Avant- train de 8 & de Caïss. & Chari.			D'Avant- train de 4.		
		Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Les Moyeux.	Hauteur des Roues	4.	6.	0.	4.	6.	0.	4.	2.	4.	10.	0.	3.	6.	0.	3.	2.	0.	8.
	Écartement des Roues	1.	3.	6.	0.	3.	6.	0.	3.	6.	0.	3.	6.	0.	3.	6.	0.	3.	6.
	Longueur	1.	0.	6.	0.	1.	0.	6.	0.	1.	0.	6.	0.	1.	0.	6.	0.	1.	0.
	{ an Boige	1.	1.	0.	1.	1.	0.	1.	1.	0.	1.	1.	0.	1.	1.	0.	1.	1.	0.
	{ au gros bout	0.	10.	0.	0.	9.	0.	0.	8.	0.	8.	0.	0.	8.	0.	0.	7.	0.	6.
Les Rais.	{ au petit bout	0.	8.	9.	0.	7.	0.	6.	6.	0.	6.	0.	6.	0.	6.	0.	5.	6.	6.
	Longueur de la patte	0.	4.	3.	0.	3.	9.	0.	3.	0.	3.	0.	3.	0.	2.	9.	0.	2.	6.
	{ l'Épaulement	0.	3.	1.	0.	2.	10.	0.	2.	7.	0.	1.	0.	2.	4.	0.	2.	4.	0.
	{ au bout	0.	1.	3.	0.	1.	2.	0.	1.	1.	0.	1.	0.	1.	0.	1.	0.	1.	0.
	Épaisseur de la patte	0.	1.	5.	0.	3.	4.	0.	1.	2.	0.	1.	2.	0.	1.	2.	0.	1.	0.
Les Mortaises.	{ à l'Épaulement	0.	1.	7.	0.	2.	3.	0.	2.	0.	2.	0.	1.	11.	0.	1.	11.	0.	10.
	{ au milieu	0.	1.	10.	0.	1.	8.	0.	1.	5.	0.	1.	5.	0.	1.	4.	0.	1.	3.
	Épaisseur du Corps des Rais	0.	6.	0.	2.	0.	1.	11.	0.	1.	11.	0.	1.	10.	0.	1.	9.	0.	9.
	{ à la Broche	0.	2.	8.	0.	2.	4.	0.	2.	1.	0.	2.	1.	0.	2.	1.	0.	1.	11.
	{ à l'Épaulement de la broche	0.	2.	1.	0.	1.	10.	0.	1.	7.	0.	1.	7.	0.	1.	6.	0.	1.	4.
Les Jantes.	Longueur de la Brosche	0.	1.	1.	0.	1.	0.	0.	11.	0.	0.	11.	0.	0.	10.	0.	0.	9.	0.
	{ au milieu	0.	3.	0.	0.	2.	9.	0.	2.	6.	0.	2.	6.	0.	2.	3.	0.	2.	1.
	{ en dedans	0.	4.	0.	0.	4.	0.	0.	11.	0.	0.	11.	0.	0.	10.	0.	0.	9.	0.
	{ à la Bande	0.	3.	0.	0.	2.	11.	0.	3.	9.	0.	3.	9.	0.	3.	9.	0.	3.	3.
	{ Épaisseur de la partie de la broche qui sur- monte la mortaise de la Broche	0.	0.	3.	0.	0.	9.	0.	2.	6.	0.	2.	6.	0.	2.	6.	0.	2.	3.

F

TABLE

TABLE des Dimensions de la Ferrure des Roues, &c.

Noms des parties.	Calibre de	12.			8.			4.			Grandes roues des Chariots & Caiff. Fi. po. lig.	d'Avant- train de 8 & de Caiff. & Chari. Fi. po. lig.	d' Avant- train de 4. Fi. po. lig.
		Fi. po. lig.	Fi. po. lig.	Fi. po. lig.	Fi. po. lig.	Fi. po. lig.	Fi. po. lig.	Fi. po. lig.	Fi. po. lig.	Fi. po. lig.			
Les Cordons.	Largeur	0. 1.	2. 0.	1. 2.	0. 1.	2. 0.	1. 0.	0. 1.	0. 1.	0. 1.	0. 1.	0. 1.	0.
	Epaiffeur	0. 0.	4. 0.	0. 4.	0. 0.	4. 0.	0. 3.	0. 0.	0. 3.	0. 0.	0. 3.	0. 0.	3.
Les Frêres.	Largeur	0. 1.	6. 0.	1. 6.	0. 1.	6. 0.	1. 3.	0. 1.	3. 0.	1. 3.	0. 1.	3. 0.	1. 3.
	Epaiffeur	0. 0.	4. 0.	0. 4.	0. 0.	4. 0.	0. 3½.	0. 0.	3½.	0. 0.	3½.	0. 0.	3½.
Les Bandes	Largeur	0. 0.	2. 0.	0. 2.	0. 0.	2. 0.	0. 2.	0. 0.	2. 0.	0. 2.	0. 0.	2. 0.	0.
	Epaiffeur	0. 2.	9. 0.	2. 6.	0. 2.	6. 0.	2. 3.	0. 2.	3. 0.	2. 3.	0. 2.	3. 0.	2. 0.
		0. 0.	5½.	0. 0.	5½.	0. 0.	4½.	0. 0.	4½.	0. 0.	4½.	0. 0.	4½.

Observation fur le Moyen d' Avant-train de 4.

On partage ordinairement la longueur du Moyen en deux également; l'on trace ensuite la mortaise des rais contre cette ligne, & du côté du gros bout. Les Jantes des roues d' Avant-train de 4 ayant 3 lig. d'épaiffeur de moins que celles de l'Affut de 4, & l'effieu de ce calibre devant servir à l'on Avant-train; la Voie de celui-ci aurait 6 lig. de plus que l'Affut si l'on marquait les Mortaises des rais contre la ligne qui partage le Moyen; il faut, en leur conservant la même Ecuaneur, les rapprocher de 3 lig. vers le gros bout.

Les dimensions des Effieux se trouvent dans la cinquieme Section.

Dimen-

Dimensions des Coffrets à Munition de

	12.	8.	4.
	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Longueur du Coffret - - - -	1. 4. 0.	1. 10. 6.	1. 10. 0.
Largeur - - - - -	1. 2. 8.	1. 0. 6.	0. 10. 0.
Hauteur du dessous - - - -	1. 1. 6.	0. 11. 0.	0. 10. 0.
Hauteur du Couvrele au sommet - - -	0. 4. 0.	0. 4. 0.	0. 3. 9.
La partie du dessous entre de 6 lig. dans le Couvrele			
Epaisseur des Cloisons - - - -	0. 0. 5.	0. 0. 4.	0. 0. 4.
Largeur de chaque séparation - - -	0. 4. 6.	0. 4. 0.	0. 3. 2.
Epaisseur des planches latérales { de la largeur	0. 0. 10.	0. 0. 9.	0. 0. 8.
{ de la longueur	0. 0. 8.	0. 0. 8.	0. 0. 7.
Longueur des bras - - - - -	3. 0. 0.	2. 9. 6.	2. 7. 0.
Longueur des bouts qui dépassent le Coffret	0. 10. 6.	0. 10. 6.	0. 10. 6.
Epaisseur de bras { au milieu - - -	0. 2. 2.	0. 2. 0.	0. 2. 0.
{ au bout - - -	0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
Hauteur { au milieu - - - - -	0. 3. 0.	0. 3. 0.	0. 3. 0.
{ au bout avant la diminution - -	0. 2. 6.	0. 2. 6.	0. 2. 6.
{ à l'extrémité du bout diminué -	0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
Les bras sont placés plus bas que le couvercle de	0. 1. 3.	0. 1. 3.	0. 1. 3.

Dimensions des leviers pour la Croffe.

Longueur totale - - - - -	5. 6. 0.	5. 6. 0.	5. 0. 0.
{ au bout près de l'anneau - -	0. 2. 6.	0. 2. 6.	2. 2. 3.
Diamètre* { au clou - - - - -	0. 2. 8.	0. 2. 8.	0. 2. 5.
{ au bout ferré du crampon -	0. 2. 3.	0. 2. 3.	0. 2. 0.
Longueur du bout diminué qui entre dans l'anneau - - - - -	0. 1. 3.	0. 1. 3.	0. 1. 3.
Diamètre de ce bout - - - - -	0. 2. 2.	0. 2. 2.	0. 1. 1.

Dimensions de la Vis à pointer avec son Ecou.

Longueur totale de la Vis (le pas est de 6 lig.)	1. 3. 10.	1. 3. 10.	1. 3. 6.
Longueur de la partie coupée en Vis - -	1. 0. 0.	1. 0. 0.	1. 0. 0.
Hauteur de la tête - - - - -	0. 2. 2.	0. 2. 2.	0. 2. 2.
L'Espace de 1 po. 4 lig. qui reste entre la tête & la Vis est forgé en barre quarrée pour entrer dans la Clef.			
Diamètre de la tête au plus fort - - -	0. 2. 0.	0. 2. 0.	0. 1. 8.
Diamètre de la Vis y compris les filets. -	0. 1. 9.	0. 1. 9.	0. 1. 4.
La Clef est faite séparément.			
Hauteur de la Clef - - - - -	0. 1. 8.	0. 1. 8.	0. 1. 4.

Continuation des Dimensions de la Vis & Ecou à pointer.

	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Dont à chaque Calibre 8 lig. pour la hauteur de la Clef, 3 pour le Listel, & le reste pour la gorge inférieure,			
Diagonale du bout d'une branche au bout de l'autre opposée - - - -	0. 11. 0.	0. 9. 6.	0. 7. 6.
Equarissage intérieur de la Clef - - - -	0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
Epaisseur de la Clef - - - -	0. 0. 4.	0. 0. 4.	0. 0. 4.
Diamètres des branches { à la Clef - - - -	0. 0. 8.	0. 0. 8.	0. 0. 7.
{ au bout - - - -	0. 0. 11.	0. 0. 10.	0. 0. 8.
Longueur du Cylindre qui contient l'Ecou	1. 0. 1.	0. 10. 4.	0. 8. 3.
Diamètre du même - - - -	0. 2. 4.	0. 2. 2.	0. 2. 0.
Longueur des Tourillons - - - -	0. 0. 10.	0. 0. 10.	0. 0. 10.
Diamètre des Tourillons - - - -	0. 1. 10.	0. 1. 8.	0. 1. 6.
Hauteur de l'Ecou - - - -	0. 3. 2.	0. 3. 0.	0. 2. 10.
Les petites moulures au dessus de l'Ecou ont 6 lig. & celles au dessous 4 lig. de hauteur par dessus celle de l'Ecou.			
Diamètre extérieur de l'Ecou - - - -	0. 3. 9.	0. 3. 9.	0. 3. 5.
Diamètre intérieur du même, non compris les filets - - - -	0. 1. 5.	0. 1. 5.	0. 1. 3.

Dimensions du Sceau d'Eau, d'égale grandeur pour les trois Calibres.

Hauteur - - - - -	0. 9. 6.	- - - -	- - - -
Diamètre { en bas - - - - -	0. 9. 6.	- - - -	- - - -
{ en haut - - - - -	0. 8. 0.	- - - -	- - - -
Ouverture en haut - - - - -	0. 4. 6.	- - - -	- - - -
Epaisseur des douves - - - - -	0. 0. 6.	- - - -	- - - -

PLAN.

D'ARTILLERIE.

PLANCHE II. & III.

45

La seconde planche représente l'Affut de 12, la Planche troisieme celui de 4 des pieces légères de Campagne détaillé comme il suit.

- Fig. 1. *Tracé du Flasque & vue du côté intérieur du flasque gauche de l'Affut.* A Semelle à pointer, B Crapaudine de l'Ecron, C Anneau, & D Crochet porte levier placés extérieurement.
- Fig. 2. *Vue extérieure du flasque droit de l'Affut avec toutes ses ferrures,* E Encastrement ordinaire & Sourbande, F Encastrement de route, G Anneau de Manoeuvre, H Crochet de Retraite, I Boulons à Clavette, LL Boulons à Mantoniere, M Boulon ordinaire, N Crochet & O Etrier à l'originet portant les Armemens de la piece, P Rosettes des Boulons de la Crapaudine à Ecrou, Q Effieu de fer avec sa sourbande, R Crochet porte sceau, SS Liens. T Rosette & Ecrou du Boulon qui traverse l'Entretoise de support. U Plaque de frottement, V Crochet de retraite & Boulon de l'Entretoise de Lunette. Y Rosette & second Boulon de l'Entretoise de Lunette.
- Fig. 3. *Profil de l'Entretoise de Lunette, X Anneau d'Embreloge avec son Boulon, Zz Anneau de Manoeuvre.*
- Fig. 4. *Vis à pointer.* Fig. 5. *Clef de la Vis.* Fig. 6. & 7. *Ecrou de la Vis vu par en haut & de côté.* B Crapaudine vu de deux différentes manieres.
- Fig. 8. *Plan de l'Affut ferré.* On n'a indiqué que les ferrures du dessus. Les Lettres ont la même signification qu'à la Figure 1, 2, & 3.
- Fig. 9 10. *Plan, Coupe & détail des Roues d'Affut.* A Boite.
- Fig. 11 & 12. *Plan & Profil de l'Effieu de fer.*
- Fig. 13. *Roulette servant d'Epaulement à l'Effieu.*
- Fig. 14. *Flotte pour le bout de l'Effieu.*
- Fig. 15. *Effieu.*
- Fig. 16 & 17. *Levier de Manoeuvre ferré. a crampon.*
- Fig. 18 & 19. *Plan & Profil du Cuffret.* Fig. 20. *Sceau d'eau.*

Remar. Dans la troisieme Planche la premiere Fig. représente le flasque droit & la seconde le flasque gauche; les lettres du Renvoi ont les mêmes significations. Les ferrures de l'Affut de 8 étant à un peu plus de légèreté près en tout les mêmes que celles du 12, on n'a pas sans besoin voulu augmenter le nombre des Planches.

MEMOIRES

SECTION TROISIEME.

Légèreté de la manœuvre des pieces de bataille.

"De cette légèreté des pieces & des Affuts si précieuse-
 "ment & si sûrement combinée avec la solidité requise, il s'est
 "suivi que la piece de 4 roule très-facilement en tout chemin
 "avec quatre & même avec trois chevaux, & qu'avec huit
 "hommes, au moyen de bretelles & des leviers placés au cein-
 "tre & à la crosse, elle avance ou recule en bataille en tout
 "terrein aussi vite qu'une troupe d'Infanterie peut marcher.

"La piece de 8, en beau terrain peut aussi avancer en
 "bataille avec huit hommes, & dans les terrains difficiles avec
 "onze, dont partie tire avec des bretelles, & les autres sont
 "appliqués aux leviers de la crosse ou à ceux de traverse; &
 "pour la route, elle marche légèrement avec quatre chevaux.

"La piece de 12, attelée à six chevaux, a la même lé-
 "gèreté, & en bataille elle n'a besoin non plus que de onze
 "hommes en beau terrain, & de quinze dans le plus difficile,
 "soit en avançant, soit en reculant. La facilité de traîner
 "en bataille ces nouvelles pieces avec le nombre d'hommes
 "que nous venons de dire a été assez prouvée aux excerci-
 "ces des garnisons de Metz & de Strasbourg, dans les diffé-
 "rentes especes de terrains où l'on a manœuvré les troupes,
 "même dans les labourés les plus profonds, ainsi que dans
 "les sables de Compiègne, en présence du Roi.

"De cette facilité, il est résulté qu'on peut laisser loin
 "des corps tous les chevaux attelés au canon de bataille;
 "objet de la plus grande conséquence à la guerre à cause
 "de l'embarras extrême que ces animaux occasionnent nécessai-
 "rement dans la ligne, & sur-tout à cause du désordre qu'ils
 "y jettent lorsqu'on les expose au feu.

"Mais une autre maniere de manœuvrer le canon de
 "bataille que nous devons encore entièrement à M. de GRI-
 "BEAUVAL, & dont la facilité a été prouvée de même à
 "Metz & à Strasbourg, dans tous les exercices de ces garni-
 "sons & qui serait impraticable avec nos anciennes pieces, à
 "raison

"raison de leur plus grande pesanteur & de la construction de leurs Affûts, c'est la manœuvre à la prolonge.

"Cette manœuvre est fort simple, puisqu'elle consiste à attacher la queue de l'Affût à l'Avant-train par un cordage de 20 à 30 pieds de long; la pièce ainsi attelée franchit tous les rideaux, fossés, ravins que peut traverser le cavalier le mieux monté. Elle peut de cette façon canonner en marchant aussi vite que de l'Infanterie qui se retirerait au pas redoublé.

"Il n'y a eu qu'une voix jusqu'ici sur cette façon d'atteler & de servir l'Artillerie. Elle a été jugée, par tous ceux qui en ont été témoins, comme très avantageuse pour couvrir en plaine le flanc des colonnes qui cotoyeraient l'ennemi & qui marcheraient à sa vue, & sur-tout pour faire les retraites, puisque de cette manière le canon est toujours prêt à tirer, & peut tirer sans que la marche de la troupe qu'il accompagne en soit retardée d'un moment.

"On peut donc assurer que si c'est par ménagement pour le préjugé que M. GRIBEAUVAL s'est contenté de réduire nos pièces de Campagne à 18 calibres, au lieu de porter cette réduction à 16, comme l'exemple des Autrichiens, & encore plus celui des Prussiens, justifiés tous deux par l'expérience de toute une guerre, l'y autorisaient, il a su regagner cette plus grande mobilité par la légèreté des Affûts & des Avant-trains par la bonne distribution établie dans la manœuvre à bras, & sur-tout par l'heureuse invention de la manœuvre à la prolonge."

Service d'une pièce de 4.

Voici la manière de servir ces pièces; elle sera suffisante pour donner une idée générale de la manœuvre à bras, qui sert également pour les pièces de campagne de 12 & de 8, moyennant quelques hommes de plus employés au tirage.

Quand on veut se servir des pièces, les hommes attachés à leur service élèvent la croûte de l'Affût pour retirer l'Avant-train qui doit être mené à 25 pas en arrière des pièces;

on

on enlève le coffret à munition d'entre les flasques & on le suspend sur l'Avant-train, avec lequel il doit constamment suivre le canon pour fournir les munitions nécessaires; celles qui se consomment devant continuellement être remplacées par d'autres tirées du caisson à munition: ce dernier doit suivre les pièces à 100 pas en arrière de la ligne.

Le coffret contient 18 coups, & les deux gibernes des canoniers chacune 4, ce qui fait 25 à 26 coups, qu'on a toujours à la main.

Les Bretelles qui servent à traîner la pièce, sont composées d'une bandoulière attachée à un trait d'environ cinq pieds de long, dont le bout est garni d'un crochet, ou anneau de fer pour être passé dans les crochets de retraite de la tête & de la crosse, aux flottes, & aux crampons des leviers de la crosse. Il faut six bretelles pour une pièce de 4.

Le refouloir servant aussi d'écouvillon, est de la même espèce dont on a fait usage pour les pièces à la suedoise, avec cette différence seulement qu'il est revêtu de peau de veau en place des foies de sanglier dont on le garnissoit autrefois.

Quand aux munitions dont on fait usage pour les pièces de campagne, nous renvoyons au Traité d'Artifice qui se trouve à la fin de ces Mémoires.

Revenons maintenant au service des pièces: quand l'Avant-train est retiré & le coffret enlevé, on place les leviers à la crosse & au ceintre, ensuite les canoniers s'approvisionnent relativement aux postes qu'ils doivent occuper, d'après le détail suivant.

Pour distinguer les différentes fonctions, on prendra soin de numérotter les postes de la façon suivante.

- No. 1. Au côté droit de la bouche pour refouler la cartouche, portant un refouloir.
- 2. Au côté gauche de la bouche pour mettre la charge au canon, portant une giberne à cartouches.
- 3. Au côté droit de la culasse pour mettre le feu au canon, portant un boute-feu & des lances-à-feu.

No. 4.

No. 4. Au côté gauche de la culasse pour percer la cartouche, amorcer, & pour pointer le piece, muni d'un dégorgeoir & de fusées d'amorce.

— 5. Au levier droit de la croffe.

— 6. Au levier gauche de la croffe.

Ces six premiers numeros sont pourvus de bretelles.

— 7. En arriere du côté gauche de la piece, portant une giberne à cartouches pour relever le No. 2.

— 8. A la garde du coffret & de l'Avant-train.

* S'il faut avancer No. 1 & 2, s'attachent aux crochets de retraite appliqués à la tête, No. 3 & 4 s'acrochent aux flottes de l'essieu, No. 5 & 6 élèvent la croffe à l'aide de leur leviers en poussant l'Affut devant eux, & No. 7 & 8 en font autant à l'égard des leviers de traversé.

Faut-il retirer No. 1 & 2 s'acrochent aux flottes, No. 3 & 4 aux crochets de retraite de la croffe, No. 5 & 6 au crampons des leviers, & No. 7 & 8. poussent en arriere à l'aide des leviers placés au ceintre.

Par cette distribution l'on voit bien qu'il n'est pas possible de faire feu & de marcher en même tems; on est revenu de cette manœuvre adoptée pour les pieces à la suedoise; en marchant & faisant alternativement feu on a le double avantage d'accélérer la marche & d'ajuster les coups en les tirant de pied ferme comme cela se pratique maintenant pour les canons attachés aux bataillons, dont il y en a toujours un en avant occupé à tirer pendant que l'autre est en ligne avec le bataillon, manœuvre qui se repète de station en station, plus ou moins longues suivant le pas des bataillons, & se réitére d'après la proximité de l'ennemi.

Ce qui vient d'être dit de la manœuvre à bras doit s'entendre pour le front d'un ordre de bataille rangé, car pour les grands trajets il faut se servir de l'Avant-train.

MEMOIRES SECTION QUATRIEME.

Des Caïssons.

"On imagine facilement que la mobilité établie pour les pieces, se retrouve aussi pour les caïssons destinés à porter leurs munitions. Mais on a eu à cet égard assez peu de changements à faire. On avait insensiblement adopté pendant la dernière guerre la forme de caïsson que M. de GRIBEAUVAL avait proposée en 1754, de substituer aux anciennes voitures du même genre, lesquelles au désavantage de mal fermer, joignaient encore celui de peser vuides 1800 livres.

"On n'a rien changé à cette forme dont l'expérience de la guerre venait de faire sentir l'avantage. On s'est contenté de quelques corrections qui ont rendu ces voitures encore plus solides, d'une distribution plus commode pour leur intérieur, & sur-tout d'une clôture plus exacte; ce qui est l'objet important des caïssons destinés au transport des cartouches.

"Les caïssons de 4, furent ceux qu'on alléga d'avantage, comme ne devant jamais quitter des pieces qu'on destinait à aller par tout. On voulut que ces caïssons chargés eussent seulement à peu près le même poids que la piece qu'ils devaient accompagner. En conséquence ils ne furent destinés qu'à porter 150 cartouches, le coffre d'Affût devant contenir le reste. Cependant malgré l'extrême légèreté qu'ils reçurent, ils se trouverent encore plus solides que les anciens.

"Quant aux grandes voitures du parc, pour lesquelles on n'avait pu adopter les principes sur lesquels on avait travaillé les petites, elles sont restées avec les proportions que leur avait données M. de Manfon, dans les deux dernières campagnes, parce qu'on n'a proposé rien de meilleur."

Distri-

*Distribution générale de l'intérieur des Caïssons
à Munition.*

Tous les caïssons sont divisés en quatre séparations principales: On prend un pied sur la longueur de la première que l'on sépare du reste pour le jeu de la cheville ouvrière de l'Avant-train qui traverse le fond du caïsson dans cet endroit; comme elle ne monte qu'à la demi hauteur du caïsson on profite de ce vuide pour y placer une boîte remplie de fusées d'amorce ou de pierres à fusil, suivant l'espèce des munitions. La moitié restante de la première séparation & les trois suivantes contiennent les munitions.

Pour assurer la clôture des caïssons, on laisse déborder les planches des bouts du couvercle d'un pouce par dessus celles du bas: l'on place des cloisons dans le couvercle aux endroits qui répondent à celles du fond pour empêcher toute communication entre les séparations; on prend cette précaution afin que les étoupes & autres choses molles dont on remplit le couvercle ne se dérangent.

La charge ordinaire d'un caïsson ne passe point 1200 liv. si ce n'est dans des cas forcés.

Distribution pour cartouches à Canon.

Les séparations se partagent par de légères cloisons en cases oblongues suivant le calibre des cartouches; pour celui de 12 ces cases sont prises dans la largeur, & pour le 8 & le 4 en longueur du caïsson: on place plusieurs cartouches dans chaque case les uns à côté des autres.

Les Caïssons peuvent contenir en coups faits:
Celui du calib. de 12. 72, du 8. 88, & du 4, 150.

Distribution du Caïsson à Obus de 6 pouces.

Les Obus de la première couche sont séparés par une cloison d'un tiers de la hauteur du caïsson, & chaque file

de la couche supérieure est arrêtée par une règle de bois dont les bouts entrent dans des coulisses comme on voit dans le dessin; de sorte que les obus ne peuvent s'entrechoquer dans aucun sens par le cahotage. Il entre 44 Obus dans un caisson.

Distribution pour cartouches à Fusil.

On construit trois étages dans la hauteur de chaque séparation, les planchers en sont faits en battans, les uns en long, les autres en large, & tiennent par de petites charnières au côtés du Caisson. Cet arrangement empêche les cartouches de s'écraser, comme ils feroient nécessairement s'ils portaient les uns sur les autres.

TABLE des Dimensions des Caïffons à Munition.

Un train de devant.		Pi. po. lig.
Deux Armons,	Longueur - - - - -	5. 0. 0.
	à la tête - - - - -	0. 1. 6.
	à celle du timon - - - - -	0. 4. 0.
	Largeur devant la selette - - - - -	0. 4. 0.
	au bout derriere la fassoire - - - - -	0. 3. 0.
	Epaisseur - - - - -	0. 3. 0.
	à la tête des Armons - - - - -	0. 3. 6.
	Ecartement intérieur à celle du timon - - - - -	0. 3. 0.
	à la selette - - - - -	1. 2. 0.
	derriere la fassoire - - - - -	2. 10. 0.
Une Selette.	Longueur de leur jonction avec le timon - - - - -	1. 6. 0.
	Distance de la tête du timon à la selette, mesure prise sur les Armons - - - - -	1. 3. 0.
	Rr. Ils sont logés d'un po. dans le dessus du corps d'essieu en bois.	
	Longueur { totale - - - - -	3. 5. 0.
	des bouts qui dépassent le Corps d'essieu - - - - -	0. 2. 3.
	Hauteur { au milieu - - - - -	0. 5. 6.
	aux Epaulemens de l'essieu - - - - -	0. 3. 6.
	Rr. La tête est formée par un arc de cercle de 2 Pi. 1 po. de rayon; considérée comme segment la corde à 1 Pi. 10 po. de longueur.	
	Epaisseur de la Selette - - - - -	0. 6. 0.
	L'Evidure que l'on fait pour donner du jeu au muſle de la flèche a de hauteur - - - - -	
Un Corps d'Essieu en bois.	Dont 1 po. est entrailé dans le corps d'essieu en bois, & les 2 autres dans le dessous de la Selette	
	Largeur de l'Evidure {	0. 8. 0.
		1. 0. 0.
	Longueur - - - - -	3. 0. 6.
	Hauteur - - - - -	0. 4. 6.
	Epaisseur - - - - -	0. 6. 0.
	Rr. On y enestre l'essieu de fer à un po. du devant, & on le laisse sortir de 3 lig. en dessous.	

Les Essieux de fer se trouvent dans la Cinquieme Section de ce Chapitre.

		Pi. po. lig.
Un Timon	Longueur { totale - - - - -	11. 0. 0.
	{ de la tête - - - - -	1. 6. 0.
	Largeur { à l'extrémité de la tête - - - - -	0. 3. 0.
	{ à celle des Armons - - - - -	0. 3. 6.
Une Sassoire.	Epaisseur à la tête - - - - -	0. 3. 6.
	Diamètre au bout - - - - -	0. 2. 0.
	Longueur - - - - -	4. 2. 0.
	Hauteur { au milieu - - - - -	0. 2. 6.
Une Volée.	{ sur les Armons - - - - -	0. 2. 0.
	Epaisseur - - - - -	0. 2. 9.
	<i>Rr.</i> elle est entaillée de 8. lig. & se loge de 4. lig. sur les Armons, son Emplacement est à 1 Pi. 5 po. 9 lig. de la Selette.	
	Longueur - - - - -	4. 0. 0.
Deux Paloniers	Largeur { au milieu - - - - -	0. 2. 9.
	{ aux bouts - - - - -	0. 2. 0.
	Epaisseur { au milieu - - - - -	0. 2. 3.
	{ aux bouts - - - - -	0. 2. 0.
	Longueur - - - - -	2. 6. 0.
	Largeur { au milieu - - - - -	0. 2. 6.
	{ au bout devant l'Epaulement - - - - -	0. 1. 9.
	Epaisseur { au milieu - - - - -	0. 1. 9.
	{ aux bouts - - - - -	0. 1. 4.
	Le train de devant & celui de derriere se joignent par	
	Longueur totale - - - - -	8. 3. 0.
	Longueur depuis l'extrémité du Mufle jusqu'au ceintre ou point d'appui sur la sassoire - - - - -	2. 0. 0.
Une Fleche.	Longueur depuis ce point jusqu'au bout de derriere - - - - -	6. 4. 0.
	Largeur du Mufle - - - - -	0. 3. 6.
	Diamètre du bout de la flèche - - - - -	0. 2. 4.
	Epaisseur du Mufle - - - - -	0. 2. 3.
	Epaisseur de la flèche au ceintre - - - - -	0. 3. 3.

Le Mufle est traversé par la Cheville ouvriere de l'Avant-train à 9 po. des bouts du caisson, & armé d'une bande de fer de 1 po. 9 lig. de largeur. 3 Pi. 2 po. du bout de la flèche sont arrondis, le reste conserve la figure d'une barre quarrée à chanfrin applatti. Le bout de derriere de la flèche qui est arrondi ne touche point l'effieu de fer, mais traverse l'effieu de bois ou Selette qui sert de base au derriere du Caisson. En cet endroit la flèche est arrêtée par une Esse de fer. A ce même effieu de bois il y a un étrier

étrier de fer arrêté par des boulons qui sert à porter un bras d'essieu en bois. Cet Essieu sert de réserve si un de ceux de fer vient à casser; il sert aussi à porter une roue de rechange.

Bras d'essieu en bois.	{					Pi. polig.
		Longueur totale du bras	-	-	-	3. 7. 6.
		Longueur de la fusée	-	-	-	1. 5. 6.
		Largeur du Corps	-	-	-	0. 3. 0.
		Diamètre	de la fusée au Corps			0. 2. 6.
			au bout			0. 1. 9.
	{	Epaisseur du Corps	à la fusée			0. 3. 6.
			au bout			0. 2. 0.

Un train de derriere.

Il est composé d'un essieu de fer encastré de toute son épaisseur à 3 lig. près dans l'Echantignole du Brancard; de deux roues, & du bras d'essieu dont on vient de voir l'usage & les dimensions; celles des roues & de l'essieu ont déjà été rapportées.

Le Caïsson est placé sur deux brancards qui ont des renforts aux endroits où ils reposent sur les essieux; pour celui du train de derriere ce renfort est formé par une Echantignole, qui joint dans un épaulement coupé dans le bout du brancard.

Les Brancards sont assemblés par deux Entretoises, & six Epars. Le premier des Epars est d'abord placé à l'endroit du devant du Caïsson, savoir à 12 po. des bouts du Brancard; ensuite vient la plus grande des entretoises placée de façon que la Cheville ouvriere de l'Avant-train la traverse: Les cinq autres Epars suivant à distance égales, & au bout des brancards se trouve la seconde Entretoise.

Les côtés des faces supérieures des brancards sont entaillés de un po. pour y loger les planches des Caïssons, tant laterales que celles du fond. Comme l'essieu du train de derriere est encastré dans l'Echantignole des Brancards, & qu'il reste un vuide entre lui & le Caïsson, l'on y place un corps d'essieu en bois, fait de justes dimensions pour remplir ce vuide, & pourvu de tenons pour entrer dans les brancards.

Dimen-

Dimension des Caïsson & des Brancards.

		Pi. po. lig.
Deux Brancards.	Longueur - - - - -	11. 1. 0.
	Largeur {	0. 3. 0.
	au bout du devant - - - - -	0. 3. 6.
	Epaïsseur {	0. 5. 6.
	au renfort de devant - - - - -	0. 4. 0.
	au bout de l'Epaulement derrière - - - - -	0. 2. 6.
	ailleurs - - - - -	0. 5. 3.
	Hauteur de l'Echantignole - - - - -	2. 4. 6.
	Longueur de l'Echantignole {	1. 0. 0.
	contre les Brancards - - - - -	
<i>Rr.</i> L'Effieu de fer est encastré de toute sa hauteur moins 3 lig. sur le milieu de cette longueur.		
Une Entre- toise de devant.	Du bout du Caïsson jusqu'au centre de l'effieu - - -	0. 9. 3.
	Du bout jusqu'à l'Epaulement contre l'Echantignole -	0. 7. 8.
	Hauteur de cette jonction - - - - -	0. 3. 0.
	Longueur de l'entretoise - - - - -	2. 6. 0.
	Largeur du Corps - - - - -	0. 4. 0.
	Largeur des bouts délardés - - - - -	0. 2. 6.
	<i>Rr.</i> Les bouts sont délardés aux côtés & par en bas.	
	Epaïsseur {	0. 4. 0.
	au milieu - - - - -	0. 3. 6.
	dessous les côtés du Caïsson - - - - -	0. 2. 9.
<i>Rr.</i> Cette entretoise est encastrée de la moitié de son épaisseur dans le dessous des Brancards, qui sont entaillés de l'autre moitié de cette même épaisseur.		
Six Epars.	Largeur - - - - -	0. 2. 6.
	Epaïsseur - - - - -	0. 1. 6.
Une Entre- toise au bout.	<i>Rr.</i> Les tenons de ces Epars sont logés dans la largeur des Brancards, & ont d'épaisseur - - -	
	Largeur - - - - -	0. 1. 0.
	Largeur - - - - -	0. 3. 1.
	Epaïsseur - - - - -	0. 3. 0.
<i>Rr.</i> Elle est embrevée de 9 lig. dans les bouts des Branc.		
Le Caïf-	Longueur - - - - -	9. 1. 0.
	Largeur - - - - -	1. 8. 0.
	Hauteur {	1. 0. 6.
		1. 2. 0.
		1. 2. 6.
	<i>Rr.</i> il entre un po. de cette hauteur dans le couvercle.	
	Hauteur du couvercle au sommet - - - - -	0. 8. 0.
	Les bouts du couvercle débordent le Caïsson à chaque côté de - - - - -	0. 2. 0.

fon

fon.	Epaiss. des Planches.	{ du Couvercle & du fond - - - des bouts & séparations principales - des autres séparations - - -	Pi. po. lig.
			O. 1. 0. O. 1. 3. O. 0. 5. O. 3. 2. O. 6. 1.
	Largeur de la première séparation - - -	- - -	O. 3. 2.
	Largeur de la seconde séparation - - -	- - -	O. 6. 1.
	5 po. du milieu sont séparés pour le jeu de la chev. ouvr.		
	Longueur de la première & moindre séparation destinée pour les munitions - - -	- - -	1. 3. 6.
	Longueur de chacune des autres séparations - - -	- - -	2. 1. 9.
	Largeur des Cafes pour cartouches de {	12 - - -	O. 4. 9.
		8 - - -	O. 4. 0.
		4 - - -	O. 3. 2.

PLANCHE IV. & V.

Dessin du Caïsson à Munition.

- Fig. 1. Profil du Caïsson vu du côté gauche.
 — 2. Profil du même vu du côté droit.
 — 3. Plan & distribution intérieure d'un Caïsson pour le Calibre de 4.
 — 4. Profil du Caïsson vu par devant.
 — 5. Profil du même vu par derrière.
 — 6. Coupe du Caïsson prise sur kk
- A. Caïsson, a Brancards, b Entretoise de devant, c Epars, d Entretoise du bout, e Echabignole, f Chaine pour enrayer.
 B. Avant-train, g Petite roue, h Essieu de fer, i Corps d'essieu en bois, l Selette, m Armons, n Sassoire, o Volée, p Paloniers, q Cheville ouvrière, r Timon.
 C. Flèche, s Musle de la flèche, v bout de la flèche qui est arrêté par un essieu.
 D. Arrière-train, u Grande roue, x Eras d'essieu en bois, y Essieu de fer, z Corps d'essieu en bois.

H

PLAN.

MEMOIRES

PLANCHE VI.

Deffein de la distribution intérieure des Caiffons à Munition.

Fig. 1. *Distribution d'un Caiffon pour cartouches à canon du calibre de 12.*

- 2. *Coupe du même.*
- 3. *Distribution pour cartouches à canon du calib. de 8.*
- 4. *Coupe du même.*
- 5. *Distribution d'un Caiffon pour cartouches à Fusil.*
- 6. *Coupe du même.*

Dans les 5^e. 6^e. & 7^{me}. figures les lettres indiquent,
A le premier, B le second, & D le troisieme Etage,
D Boîte pour fusées d'amorce, ou pierres à fusil.

- 7. *Coupe d'un Caiffon prise sur la longueur, dont on a représenté une moitié divisée pour cartouches à canon, & l'autre moitié pour Obus de 6 pouces.*
- 8. *Plan & distribution pour Obus de 6 pouces.*
- 9. *Coupe du même.*

E Séparation pour les charges des Obusiers.

SECTION CINQUIEME.

*Changemens relatifs à la facilité du charoi. Effieux de fer:
Avant-trains relevés: Encastrement de route: Attelage
de front.*

"L'Allégement considérable des pieces & de leurs Affûts,
"qui sont nécessairement la partie la plus lourde des voitures de
"l'Artillerie, devait faciliter extrêmement son charoi. Mais on
"a porté encore l'attention sur d'autres objets, qui réunis, ont
"facilité bien plus ce charoi que l'allégement des pieces & des
"Affûts.

"Ce

"Celui dont nous parlerons d'abord, sont les essieux de fer qu'on a jugé à propos de donner à toutes les voitures de l'Artillerie en général.

"Ce changement dont l'utilité est reconnue depuis si long-temps pour la légèreté du roulage, & pour la conservation des roues, dans l'usage civil, ne pouvait souffrir de difficulté pour les voitures de l'Artillerie, que relativement aux Affûts, à cause de la secousse violente & de l'étonnement subit que l'explosion produit dans toutes les parties de l'Affût, & dont l'essieu reçoit la plus grande partie, efforts auxquels on pouvait croire que le fer qui a infiniment moins de flexibilité que le bois, ne pourrait résister. Mais, au moins, c'était ce qu'il falloit essayer; & c'est ce qu'on a fait à Strasbourg, par un grand nombre d'épreuves qui, en constatant de la manière la plus forte la résistance des essieux, a constaté en même-tems celle des sousbandes & de toutes les parties de l'Affût.

"C'est d'après ces expériences qu'on a déterminé au plus fort les échantillons des essieux pour chaque calibre.

"Le second changement relatif à la facilité du charroi, c'est celui des Avant-trains. On avait voulu jusqu'alors qu'ils pussent passer tous sous leurs voitures, comme font ceux des carrosses. Cela était plus commode pour les tournants étroits, tels que sont ceux de quelques roues de Ville. Mais les attirails de l'Artillerie n'étant pas faits pour rouler dans des rues étroites, on s'était jeté en pure perte dans deux inconvéniens, tous deux extrêmement considérables. Le premier, que le tirage étant extrêmement oblique, fatiguait beaucoup plus les chevaux. Le second inconvénient était encore bien plus grand pour l'attelage; c'était de faire poser l'essieu du devant toutes les fois que les roues se trouvaient dans des ornières un peu profondes & de l'exposer à se briser, ou au moins à casser sa cheville ouvrière contre les pierres qui se trouvent souvent en travers de la-voie, & par dessus lesquelles il falloit le soulever.

"Tout arrêtaït un pareil train dans les chemins fangeux.

"Il étoit bien étonnant que ce défaut, que le bon sens
 "des simples rouliers a corrigé dans un grand nombre de
 "Provinces, n'eût pas encore été entièrement corrigé dans
 "l'Artillerie. Il le faut compter pour beaucoup dans la len-
 "teur qu'on lui reprochait.

"On a donc entièrement renoncé à faire passer aucun
 "Avant-train sous sa voiture. Les roues de devant relevées
 "ont mis les voitures de l'Artillerie dans le cas de s'embour-
 "ber rarement, même dans les plus mauvais chemins; & le
 "tirage se faisant dans une direction beaucoup moins oblique,
 "est devenu beaucoup moins fatigant.

"Un changement encore fort important pour la facilité
 "générale du charoi, quoiqu'il n'ait regardé que les Affûts,
 "est l'encastrement de route.

"Jusques là on n'en avoit eu qu'un, qui servant pour
 "le tir comme pour le transport de la piece, faisoit que tout
 "le poids portoit en arriere des deux grandes roues; ce qui
 "rendait le tirage plus difficile, l'Affût plus versant, & gâtoit
 "d'autant plus les chemins.

"En faisant faire un second encastrement plus ou moins
 "rapproché de l'Avant-train, selon les différens calibres, &
 "dans lequel on place la piece pour la route, on a reparti
 "sur les quatre roues le poids qui ne portoit que sur deux,
 "& l'Affût s'est trouvé à la fois plus ménagé & plus rou-
 "lant.

"Par la maniere d'ailleurs dont on a disposé les sou-
 "bandes de ces deux encastremens, on fait passer la piece de
 "l'un dans l'autre avec la plus grande facilité, & en aussi
 "peu de tems qu'on en employe à la mettre en bas de son
 "Avant-train; facilité cependant qui n'aurait pas existé sans
 "l'allégement considérable qui avoit réduit les pieces à moitié
 "de leur poids.

"Un dernier changement qui a encore fort contribué
 "à la légèreté du charoi, c'est la suppression absolue de l'at-
 "lage de file & par conséquent des limons & des limonni-
 "eres

"eres qui chargeant un seul cheval de la principale fatigue, ruinaient eu peu de tems ce cheval essentiel à cette maniere d'atteler, & conséquemment bientôt le reste de l'attelage qui était obligé de tirer avec sa charge le limonier toujours baloté dans son limon, accablé sous cette charge, sur-tout dans les descentes, & écrasé sous la dossiere par le tirage des autres chevaux chaque fois que la voiture arrivait au haut de quelque éminence."

TABLE des dimensions des Essieux de fer pour les voitures de campagne.

	Pour	Affûts de 12 & 8.			Affûts de 4 & Avant-train des 3 Calib.			Caissons & Chariots.		
		Pi.	po.	lig.	Pi.	po.	lig.	Pi.	po.	lig.
Longueur { totale des Essieux		6.	5.	2.	6.	0.	11.	5.	11.	6.
du Corps		2.	11.	6.	3.	1.	3.	3.	0.	6.
des fusées		1.	8.	10.	1.	5.	10.	1.	5.	6.
Du bout jusqu'au trou de l'Esse		0.	1.	2.	0.	1.	2.	0.	1.	2.
Longueur du trou de l'Esse		0.	0.	10.	0.	0.	10.	0.	0.	10.
Equarissage du Corps		0.	3.	3.	0.	2.	6.	0.	2.	6.
Diamètre des Fusées à un pouce du trou de l'Esse vers le corps		0.	2.	9.	0.	2.	0.	0.	2.	0.
<i>Rr.</i> Le dessous du corps & des fusées forment une ligne droite; la ligne de dessus des fusées se tire de la hauteur du corps par la hauteur du diamètre des fusées mentionné ci-dessus, jusqu'au bout.										
L'éloignement des épaulements sur le corps se règle d'après l'écartement des flasques.										
Hauteur des Epaulements		0.	0.	9.	0.	0.	9.	0.	0.	9.
Largeur du trou de l'Esse		0.	0.	6.	0.	0.	6.	0.	0.	6.

TABLE des dimensions de Avant-train des pieces
légeres de - - -

		12 & 8 & Obusier de 6 pouc.	4
Deux Armons.	Longueur - - - - -	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
	à la tête - - - - -	5. 3. 6.	4. 9. 6.
	à celle du timon - - - - -	0. 2. 0.	0. 1. 9.
	Largeur devant la Selette - - - - -	0. 4. 3.	0. 4. 0.
	au bout derriere la grande Saffoire - - - - -	0. 3. 9.	0. 3. 3.
	Epaisseur - - - - -	0. 3. 0.	0. 2. 6.
	à la tête des Armons - - - - -	0. 3. 6.	0. 3. 0.
	à celle du timon - - - - -	0. 3. 9.	0. 3. 3.
	à la Selette - - - - -	0. 3. 0.	0. 2. 9.
	derriere la grande Saffoire - - - - -	0. 11. 0.	1. 2. 8.
Une Selette.	Longueur de leur jonction avec le timon - - - - -	2. 2. 0.	2. 8. 9.
	Distance de la tête du timon à la Selette, me- sure prise sur les Armons - - - - -	1. 6. 0.	1. 6. 0.
	<i>Rr.</i> Ils sont logés de 1 po. 6 lig. dessus le corps de l'effieu en bois, de 12 & 8; & de 15 lig. dans le 4. - - - - -	1. 3. 0.	1. 3. 0.
	Longueur totale - - - - -	3. 5. 3.	3. 5. 3.
	des bouts qui dépassent le corps de l'effieu - - - - -	0. 2. 0.	0. 2. 0.
	Hauteur au milieu - - - - -	0. 9. 0.	0. 9. 0.
	aux épaulements de l'effieu - - - - -	0. 4. 6.	0. 4. 0.
	<i>Rr.</i> La tête est formée par un arc de cercle de 5 po. de rayon; on joint cet arc au dessus de l'entrenoise insensiblement: celle de 4 est formée par un arc de 4 po. de rayon. - - - - -		
	Epaisseur de la Selette - - - - -	0. 6. 0.	0. 5. 6.
	Longueur - - - - -	3. 1. 3.	3. 1. 3.
Un Corps d'Effieu en bois.	Hauteur - - - - -	0. 5. 0.	0. 5. 0.
	Epaisseur - - - - -	0. 6. 0.	0. 5. 6.
	<i>Rr.</i> On y encastre l'effieu de fer à un po. du devant, & on le laisse sortir de 3 lig. en dessous. - - - - -		
	Longueur totale - - - - -	11. 0. 0.	10. 6. 0.
Un Timon.	de la tête - - - - -	1. 6. 0.	1. 6. 0.
	Largeur à l'extrémité de la tête - - - - -	0. 3. 0.	0. 2. 9.
	à celle des Armons - - - - -	0. 3. 9.	0. 3. 3.
	Epaisseur à la tête - - - - -	0. 3. 6.	0. 3. 0.
	Diamètre au petit bout - - - - -	0. 2. 6.	0. 2. 3.

Conti-

D'ARTILLERIE.

63

Continuation des Dimensions d'Avant-trains

		Affut de 12 & 8 & Obusier de 6 po.	Affut de 4.
		Pi. po. lig.	Pi. po. lig. n'en a point.
Une petite Saffoire.	Longueur	2. 2. 0.	
	Hauteur { au milieu	0. 2. 9.	
	{ sur les Armons	0. 4. 0.	
	Epaisseur	0. 2. 0.	
Rr. Elle est entaillée de 8 lig. & se loge de 1 lig. sur les Armons. Son Emplacement est à 18 lig. de la Selette mesure prise sur les Armons.			
Une grande Saffoire.	Longueur	2. 8. 6.	4. 6. 0.
	Hauteur { au milieu { derriere	0. 3. 3.	0. 3. 0.
	{ { devant	0. 3. 0.	0. 3. 0.
	{ aux armons	0. 9. 6.	0. 5. 6.
Une grande Saffoire.	Epaisseur	0. 2. 6.	0. 2. 0.
	Rr. Celle de 12 & 8 est entaillée de 9 lig. & se loge sur les Armons; celle de 4 est entaillée de 6 lig. & se loge de 3 lig. sur les Armons.		
	Emplacement.		
	Celle de 12 & de 8 est à 1 Pi. 2. po. 9 lig. de la petite Saffoire, & celle de 4 est à Pi. 2 po. 9 lig. de la Selette mesure prise sur les armons.		
Une Volée.	Longueur	4. 0. 0.	4. 0. 0.
	Largeur { au milieu	0. 3. 0.	0. 2. 9.
	{ aux bouts	0. 2. 6.	0. 2. 3.
	Epaisseur { au milieu	0. 2. 6.	0. 2. 6.
Une Volée.	{ aux bouts	0. 2. 3.	0. 2. 0.
	Emplacement.		
	elle est à 10 po. de la tête des Armons.		
	Longueur	2. 6. 0.	2. 6. 0.
Deux Palo- niers.	Largeur { au milieu	0. 2. 8.	0. 2. 3.
	{ aux bouts devant l'épaulement	0. 2. 0.	0. 1. 8.
	Epaisseur { au milieu	0. 1. 9.	0. 1. 9.
	{ aux bouts	0. 1. 6.	0. 1. 4.
Rr. On ménage un petit coffre entre les armons devant la selette aux Avant-trains de 4, pour serrer des ustensiles.			

PLAN.

PLANCHE VII.

Deffains de l'Avant-train servant au Calibre de 12, de 8
& pour l'Obusier de 6 pouc.

PLANCHE VIII.

Deffains de l'Avant-train de 4.

Les chiffres des 6e & 7e Planches ont les mêmes significations.

Fig. 1. *Profil de l'Avant-train vu de côté.*

— 2. *Plan du même.*

— 4. *Profil vu par derriere.*

A Armons, B Selette, C Corps d'essieu en bois,
D Timon, E Petite Saffoire, F Grande Saffoire, H
Volée, I Paloniers, L Cheville ouvriere, M Chaine
à Embrelets, N Brabant à fourches, O Heurtequin
à pattes, P Coeffe de la Selette. Q Roue, R Essieu
de fer, S Réservoir pour les Ustensiles à l'Avant-
train de 4.

SECTION SIXIEME.

Des Obusiers & des Pontons.

"Pour terminer ce qui appartient à l'Artillerie de cam-
pagné, proprement dite, je dois dire un mot des changemens
que les Obusiers & les Pontons ont essuyé.

"On a fait jusqu'ici peu d'usage des Obusiers dans nos ar-
mées. Cette arme a cependant ses avantages particuliers.

"Mais

"Mais il semble qu'on ne les avait pas bien connus en traînant à la suite des armées des Obusiers de 8 pouces qui devoient être nécessairement lourds à la manœuvre à quelque point qu'on cherchat à les alléger.

"L'objet de l'obus étant de brûler des maisons dans lesquelles l'ennemi se retranche, de l'inquiéter derrière des abris, où le canon ne peut découvrir, on a cru que l'Obus de six pouces remplirait cette tâche aussi bien que l'Obus de huit pouces.

"En conséquence on a supprimé, à l'exemple de nos voisins, l'Obusier de huit pouces de nos équipages de Campagne, & l'on s'est attaché à donner à celui de six pouces un Affut très mobile, pour pouvoir le manœuvrer à bras, & éviter pour cette arme comme pour le canon, l'embarras extrême que les attelages causent dans la ligne.

"Les Pontons ont été aussi allégés sans rien perdre de leur ancienne solidité. L'expérience a fait voir qu'ils soutenaient de même des fardeaux au moins aussi considérables que les précédens. Mais ce à quoi on s'est sur-tout attaché, c'est à en rendre le transport plus facile en relevant beaucoup les petites roues, & en abaissant le corps des haquets; ce qui les rend à la fois moins versants & plus commodes pour charger & décharger.

"On avait aussi proposé de faire porter sur un chariot de suite, les poutrelles, les madriers, & tout l'équipage de chaque ponton, qui se trouvent réunis sur le même haquet avec le ponton, rend la voiture plus lourde sans faciliter le service plus que ne ferait le chariot de suite.

"Mais c'était trop de nouveauté à la fois; & cette proposition ayant souffert quelque contradiction a été mise dans le nombre des autres idées que le tems, qui autant que la raison, contribue à dissiper les préjugés, devait rendre un jour d'une vérité palpable à tous les esprits.

TABLE des Dimensions de l'Obusier de 6 pouces.

Noms & Longueurs des parties, & Epaisseurs du métal.	Longueurs & Epaisseurs.	
	En 48 ^{me} part. du Diamètre de l'Obuf.	En Pi. po. lig.
<i>A.</i> Calibre de l'Obusier - - - - -	1. $\frac{1}{4}$.	O. 6. 1 $\frac{1}{2}$.
<i>B.</i> Diamètre de l'Obus - - - - -	1.	O. 6. 0.
<i>CD.</i> Longueur totale de l'Obusier - - - - -	5. $\frac{23}{32}$.	2. 9. 6.
<i>CE.</i> Profondeur de l'Ame y compris le demi rond -	3. $\frac{4}{32}$.	1. 6. 6.
<i>CF = FE.</i> Longueur du Renfort, égal à celle de la Volée	1. $\frac{4}{32}$.	O. 9. 3.
<i>EI.</i> Profondeur de la Chambre, les angles du fond remplis d'un quart de son Diamètre - - - - -	1. $\frac{8}{32}$.	O. 7. 0.
<i>JK.</i> Epaisseur du métal à la Culasse - - - - -	O. $\frac{2}{32}$.	O. 3. 0.
<i>DK.</i> Longueur du Bouton - - - - -	O. $\frac{2}{32}$.	O. 5. 0.
<i>L.</i> Diamètre de la Chambre - - - - -	O. $\frac{2}{32}$.	O. 3. 0.
<i>M.</i> Epaisseur du Métal autour de la Chambre - - -	O. $\frac{2}{32}$.	O. 3. 3.
<i>N.</i> Epaisseur du Métal du Renfort - - - - -	O. $\frac{3}{32}$.	O. 2. 3.
<i>O.</i> Epaisseur du Métal de la Volée - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 1. 9.
<i>P.</i> Epaisseur du Métal au plus haut, de la Plattebande de la Volée - - - - -	O. $\frac{2}{32}$.	O. 2. 6.
Diamètre extérieur à la Plattebande de Culasse égal à celui de la Plattebande de Volée - - - - -	1. $\frac{41}{32}$.	O. 11. 1 $\frac{1}{2}$.
Diamètre & Longueur des Tourillons - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 3. 9.
Saillie des Embazes sur les Tourillons - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 1. 0.
Saillie des Embazes sur la Piece - - - - -	O. $\frac{2}{32}$.	O. 0. 3.
Le Centre des Tourillons est placé d'un $\frac{1}{32}$ du Diamèt. de l'Obus plus bas que l'axe de la Piece, & leur ligne de devant est à 1 po 10 lig. du devant du renfort		
<i>Q.</i> Diamètre du Bouton au plus fort - - - - -	O. $\frac{27}{32}$.	O. 2. 10.
<i>R.</i> Diamètre au Collet du Bouton - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 1. 10.
Epaisseur des Anses - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 1. 3.
Hauteur intérieure - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 2. 3.
Largeur d'idem - - - - -	O. $\frac{2}{32}$.	O. 3. 3.
Saillie de l'Embase des Anses - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 0. 3.
Le devant des Anses est placé dans l'alignement du devant des Tourillons; elles sont espacées d'un demi diamètre de l'Obus, & leur figure est conforme à ceux des Canons de campagne.		
Diamètre de la Lumière - - - - -	O. $\frac{1}{32}$.	O. 0. 2 $\frac{1}{2}$.
L'entrée de la Lumière est de 8 lig. en arrière du fond de la Chambre, son ouverture intérieure est dirigée au Centre de l'arrondissement de la chambre.		

TABLE

TABLE des Dimensions des Plattebandes & Moulures de l'Obusier de 6 pouces.

Noms des Plattebandes & Moulures.	Largeur & Saillie en 2. ^{me} parties du calibre de l'Obusier.	
	Largeur.	Saillie.
1. Plattebande de la Culasse - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{3}{4}$.
2. Tore de la Culasse - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{1}{4}$.
3. Listel de la Culasse - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{3}{4}$.
4. Gorge de la Culasse - - - - -	$\frac{1}{4}$.	vif.
5. Gorge inférieure du Renfort - - - - -	$\frac{1}{4}$.	vif.
6. Listel inférieur du Renfort - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{3}{4}$.
7. Tore supérieur du Renfort - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{3}{4}$.
8. Listel supérieur du Renfort - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{1}{4}$.
9. Gorge supérieure du Renfort - - - - -	$\frac{1}{4}$.	vif.
10. Gorge de la Volée - - - - -	$\frac{1}{4}$.	vif.
11. Listel inférieur de la Volée.	$\frac{1}{4}$.	$\frac{3}{4}$.
12. Plattebande de la Volée - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{1}{4}$.
13. Listel supérieur de la Volée - - - - -	$\frac{1}{4}$.	$\frac{1}{4}$.
14. Gorge de la Volée - - - - -	$\frac{1}{4}$.	vif la bouche
15. Cul de Lampe - - - - -	$\frac{1}{4}$ d. Dia. de l'Obus	vif la Culasse.
16. Listel du Cul de Lampe - - - - -	$\frac{1}{4}$.	en ligne avec la chambre.

Les Chiffres du Roi sont burinés sur la Volée.

PLANCHE IX.

Deffein de l'Obusier de 6 pouces.

Fig. 1. Coupe de l'Obusier.

— 2. Plan du même.

— 3. Coupe d'un Obus de 6 pouces.

De l'Affut pour Obusier de 6 pouces.

Cet Affut est en tout semblable aux Affuts des canons pour les pieces de campagne, même principe pour la coupe des flasques, même genre de ferrures: mais la mécanique du pointement est entièrement différente. L'Obusier se pointe par un coin de mire marchant dans une coulisse établie sur la semelle de l'Affut. Le principe qui fait mouvoir le coin est une vis de fer à écrou de fonte. L'écrou est logé dans l'épaisseur de l'entretoise de support; la vis traverse horizontalement l'écrou, & entre dans le coin où le bout de la vis est fixé, de sorte que le coin est entraîné par la vis & se meut dans le même sens avec elle. Pour fixer la position du coin il faut empêcher la vis de tourner, cela se fait par un verrou placé sous les ferrures du coin, & dont le bout est creux; en poussant ce verrou on empêche la vis de tourner librement.

Pour le transport de l'Affut d'Obusier on se sert des Avant-trains de Campagne.

Tracé du Flaque.

Les flasques ont 16 po. de hauteur. De *A* en *B* on porte la hauteur de la tête de l'Affut.

Du point *B* on porte la longueur de 3 Pi. 5 po. 9 lig. sur le bord supérieur de la planche, le point d'intersection *C* marque le sommet du ceintre de mire; l'on tire la ligne *BC*.

On baisse deux perpendiculaires au point *B* & *C*, & l'on fait *CD*, égale à la tête *BA*, savoir de 15 po. puis on tire la ligne *aD*.

On prend sur *Ba* 18 lig. de *B* en *b*, & l'on porte 17 po. de *B* en *d*, en tirant la ligne *bd*, qui marque le dessus de la tête du flaque; l'objet de cette diminution est d'enlever un bois inutile, d'enfoncer davantage le logement des tourillons, & enfin de rendre la hauteur des flasques moins en prise au feu ennemi.

L'on

L'on porte 11 po. 9 lig. de b en f , pour avoir le derriere du logement des tourillons : ce logement a pour profondeur les deux tiers de son diamètre.

De E en F on porte 2 po. 6 lig. & de F en G , 13 po. pour avoir la partie de la croûte où se place l'entretoise.

L'encastrément de l'essieu se trace d'après les dimensions des tables.

On baïsse une perpendiculaire sur ad passant par le centre de l'essieu, & on porte le rayon de la roue de ce centre au point H . Le centre de l'essieu est placé de 6 lig. plus bas que le dessous des flasques.

Par les points H & G l'on tire une ligne qui étant prolongée en L marque sur la croûte la direction de la ligne de terre.

On élève deux perpendiculaires sur GL aux points G & L ; ce dernier point est fixé par la rencontre de la ligne de terre avec la perpendiculaire FK . L'on donne à GM 3 po. de moins qu'à CD , savoir 12 po. & à LN 2 po. 6 lig. moins qu'à GM , savoir 9 po. 6 lig. ensuite on tire les lignes DG , CM , & MN prolongée de 6 po. en O .

Le Centre de l'arrondissement de la croûte se trouve, en prenant un point e à 1 po. au dessous du milieu de la ligne GL , & en élevant deux perpendiculaires sur le milieu des lignes Ge & eL ; le point d'intersection de ces deux lignes donne le centre de l'arc GeL , on le prolonge avec un moindre rayon jusqu'à 18 lig. au dessous du point O sur la ligne OE , de maniere que cet arc se réunisse insensiblement avec l'arrondissement du bout en O . Ce bout & les angles en a & b s'arrondissent également par un rayon de 18 lig.

A ces Affûts on ne renforce que le ceintre de croûte en tirant une ligne entre deux points éloignés chacun de 3 po. du ceintre M . Le ceintre de mire n'est pas assez considerable pour avoir besoin de renfort.

Emplacement des Entretoises.

Le dessus de celle de Volée est placée à 5 po. de la tête d'Affût; celle de mire en est éloignée de 1 Pi. 6 po.

Le dessous de ces deux entretoises est parallele à 2 po. 6 lig. au dessus du bas de l'Affut. Le devant de l'entretoise de support est à 3 po. 6 lig de celle de mire, & son dessous est à 3 po. au dessus du bas de l'Affut, & à 18 lig. du haut.

L'entretoise de lunette est placé parallèlement à 2 po. au dessus de la ligne de terre GL , & sa longueur est comprise entre les deux perpendiculaires GM , & LN ; le renfort de cette entretoise se trace de même qu'aux Affuts de Campagne, il commence à l'angle q & se dirige en r à 15 lig. au dessous de l'angle t , le tiers de la ligne qr est porté de t en s , & les deux lignes qs & st marquent la figure du renfort qui est diminué au bout, & s'embreve dans les flasques.

Le centre de la Lunette est porté en avant du milieu de l'entretoise de 6 lig.

L'embrevement des entretoises a 9 lig. de profondeur.



TABLE

TABLE des Dimensions de l'Affût d'Obusier de 6 pouces.

	Pi. po. lig.
Longueur des flasques - - - - -	8. 3. 0.
Épaisseur des flasques - - - - -	0. 3. 6.
Ceintre des flasques en <i>D</i> - - - - -	0. 1. 0.
Hauteur des flasques dans le tracé { à la tête - - - - -	1. 3. 0.
	1. 3. 0.
	1. 0. 0.
	0. 9. 6.
Épaisseur des Entretoises { de Volée & de mire - - - - -	0. 4. 6.
	0. 3. 6.
	0. 6. 0.
Largeur des Entretoises { de Support - - - - -	0. 10. 6.
	1. 2. 0.
	0. 8. 0.
Semelle { Épaisseur - - - - -	0. 2. 6.
	1. 2. 0.
	1. 6. 0.
Du devant de l'essieu à la tête de l'Affût - - - - -	1. 2. 0.
Encastrement de l'essieu { Hauteur - - - - -	0. 4. 0.
	0. 6. 0.
Ouverture de la Lunette { en haut - - - - -	0. 5. 0.
	0. 3. 0.
Écartement des flasques { derrière l'encastrement des tourillons - - - - -	0. 11. 4.
	1. 3. 0.
Hauteur des Roues - - - - -	4. 6. 0.
Diamètre des Moyeux { au bouge - - - - -	1. 2. 0.
	0. 11. 0.
	0. 9. 0.

Dimensions des Essieux.

Longueur totale - - - - -	6. 7. 4.
Longueur du corps - - - - -	3. 0. 10.
Longueur des fusées - - - - -	1. 9. 3.
Épaisseur du Corps & Diamètre des fusées au corps - - - - -	0. 6. 0.
Hauteur du corps - - - - -	0. 7. 6.
Diamètre des fusées au trou de l'esse - - - - -	0. 4. 0.
Les bouts de l'essieu dépassent le moyeu - - - - -	0. 3. 3.

Rr. Les autres dimensions des roues sont égales à celles du calibre de 12.

PLAN.

PLANCHE X.

Dessain de l'Affut pour Obusier de 6 pouces.

Fig. 1. *Tracé du flasque, vu du côté intérieur du flasque droit.*

Rr Les ferrures comme aux Affuts des pieces de campagne.

- 2. *Vue extérieure du flasque gauche ferré.*
- 3. *Plan de l'Affut ferré. A Entretoise de Volée, B Entretoise de Mire, C Entretoise de Support, D Entretoise de Lunette, E Coulisse pour le coin de mire.*
- 4. *Profil de l'Effieu ferré.*
- 5. *Plan du même.*
- 6. *Coupe de l'Entretoise de Lunette*
- 7. *Anneau d'Embrelage.*
- 8 & 9. *Anneaux de Manoeuvre.*
- 10. *Profil, & II Plan du Coin de Mire.*

A Coin de mire, a développement de la coëffe du coin, b Verrou logé dans le coin & rivé à la face intérieure de la coëffe, c Etrier servant de renfort à l'endroit où la vis entre dans le coin, d Boulon arrêtant l'étrier. E Vis à pointer, avec sa Clef e servant de manivelle, f Petit Ecrou retenant la clef à la Vis. F Ecrou logé dans l'entretoise de support.

Avant de terminer ce Chapitre on fera encore connoître au lecteur une piece appartenante à l'artillerie de campagne, dont la destination est de suivre les opérations des troupes légères; quoique ce canon & son Affut ne soient point du nombre des nouvelles constructions proposées par Mr. de Gribeauval, on ne laisse pas de le donner à leur suite, puisqu'on n'a rien substitué à ces pieces légères qu'on doit à Mr. de Rostaing, Officier de distinction dans le Corps Royal.

MEMO.

DES PIÈCES LÉGÈRES À LA ROSTAING.

Ce sont des petits canons de fonte tirant une liv. de fer; elles ont à peu près 20 calib. de longueur. On donne beaucoup de ceintre aux flasques de leurs Affuts, afin de relever les roues, sans quoi le service de ces pièces deviendrait incommode. Aux côtés extérieurs des flasques on applique deux bras de limonnières par un boulon. A la crosse il y a deux anneaux pour y passer un levier en travers de l'Affut. Ce levier sert pour la retraite; il offre aussi des points d'appui aux limonnières pour élever la crosse lorsqu'on y attèle le cheval. Le pointement se fait avec un coin de mire qui coule dans une coulisse entaillée sur l'entretoise de couche; le coin est mû par une vis dont l'écrou est arrêté au devant de la coulisse. La Susbande des tourillons est fixée au heurtoir par une charnière; vers la tête d'Affut elle s'arrête par une clavette fixe au boulon, & tournante avec lui.

Vu leur grande légèreté ces pièces attelées d'un seul cheval peuvent suivre toutes les opérations des troupes légères, car s'il falloit les transporter sur quelque roc ou éminence impraticable au charroi, on peut démonter les canons & les y porter à force de bras sans aucune difficulté.

PLANCHE XI.

Explication des desseins qui representent la piece légère
à la *Rostaing* avec son Affut.

Fig. 1. *Profil du Canon d'une liv. de balle. X Diamètre du boulet.*

— 2. *Plan du même. Y Calibre de la piece.*

— 3. *Vue intérieure d'un flasque d'Affut.*

— 4. *Plan de l'Affut.*

A. *Encastrement des tourillons, a Boulon à Clavette tournante, b Clavette, c Heurtoir, d Charniere qui arrête la Susbande au heurtoir, e Ecrou du heurtoir.*

C. *Entretoise de Volée. f Crochet porte Sceau.*

D. *Entretoise de Couche, g Logement du Coin de Mire, h Coulisse pour le jeu de la Vis, i Piton servant à tenir la Vis au coin de mire.*

E. *Entretoise de Lunette, m Anneaux de manœuvre, n Crochet de retraite.*

F. *Bras de Limonieres appliqués aux flasques par le boulon o.*

— 5. *Sceau d'eau.*

L'Echelle est de 2 pouc. pour Pied.



CHA-

CHAPITRE SECOND.

*Des changements faits dans l'Artillerie destinée à l'Attaque
& à la Défense des Places.*

SECTION PREMIERE.

Des pieces de Siege & de Défense.

Les changements qui ont eu lieu dans l'Artillerie destinée à l'Attaque & à la Défense des places ne sont pas à beaucoup près aussi considérables que ceux qui appartiennent à l'Artillerie de campagne. On avoit tout à créer dans cette dernière partie ; & si l'on en excepte les gros Mortiers, qu'on peut regarder aussi comme un objet nouvellement créé, ainsi que l'affût de place, l'on n'a gueres eu que quelques corrections à faire dans la partie de l'Artillerie qui concerne l'attaque & la défense des places. Nous croyons cependant devoir parler de ces corrections, afin qu'il ne manque aucun trait au tableau que nous traçons de la nouvelle Artillerie.

Les pieces de 24, aidées d'un nombre proportionné de pieces de 16, doivent faire le fonds principal des équipages de siege. Car c'est d'elles qu'on doit attendre le plus d'effet, soit pour la destruction des défenses, soit pour former les breches.

On avoit proposé de diminuer quelque chose sur la longueur & l'épaisseur de ces pieces ; mais les officiers chargés de diriger les épreuves n'ont pas cru que l'allègement qui resulteroit du peu de diminution qu'on pourroit faire sur la longueur & sur l'épaisseur, valut les dépenses que coûteroient les expériences par lesquelles il faudroit déterminer cet allègement. On s'en est donc tenu à leur laisser toutes leurs dimensions extérieures.

On s'est contenté de supprimer les petites chambres qu'on avoit imaginé de faire au fond de leur ame, dans

"l'idée de ménager les lumieres & d'accélérer l'inflammation
 "de la poudre.

"Il étoit probable, en effet, que ces petites chambres
 "menageaient les lumieres en augmentant l'épaisseur du mé-
 "tal dans cette partie de la piece. Mais les épreuves dont
 "nous parlerons à l'article des fontes sur les grains visés à
 "froid, ayant prouvé l'efficacité de ce moyen pour la con-
 "servation des lumieres, il étoit inutile en gardant ces peti-
 "tes chambres, de se jeter dans deux inconvénients. Le
 "premier, d'exposer les pieces à conserver le feu puisqu'il
 "n'est pas possible d'écouvillonner ces petites chambres.
 "Le second, de mettre de l'incertitude dans l'emplacement
 "des petites charges dont on use pour le ricochet.

"Quant à la propriété d'accélérer l'inflammation de la
 "poudre & de procurer par là une impulsion plus grande dans
 "le même instant, cet avantage étoit très faussement attribué
 "aux petites chambres. Loin d'accélérer l'inflammation elles
 "la retardaient. Car il aurait fallu pouvoir ne regarder la pe-
 "tite chambre que comme un prolongement de lumiere ou
 "comme un porte feu. Mais la poudre qu'elle contient étant
 "plus que suffisante pour déplacer le boulet, il n'est pas dou-
 "teux qu'elle devient plus nuisible qu'utile à la promptitude
 "de l'inflammation, en éloignant le boulet avant que la charge
 "s'enflamme, & en diminuant ainsi l'effort du fluide élastique
 "qui est d'autant moindre qu'il est moins comprimé.

"D'ailleurs les progrès de l'inflammation de la poudre
 "se faisant nécessairement par des accroissements sphériques
 "successifs, & les lumieres ordinaires portant le feu à une
 "très-grande masse de poudre, relativement à celle qui étoit
 "contenue dans les petites chambres, il suivait nécessairement
 "que, quoique les petites chambres communiquassent l'in-
 "flammation à la grande par un orifice plus considérable, cette in-
 "flammation se faisant par une progression faible dans la lon-
 "gueur de ces petites chambres, perdait plus par elles, qu'elle
 "ne gagnait pour la rapidité des accroissements.

"Outre

"Outre la suppression des petites chambres, on a fait
 "encore aux pieces de 16 & de 24, des changements assez
 "importants, mais qui n'étant point particuliers à ces calibres,
 "seront renvoyés à l'article où je parlerai des changements
 "faits dans ce qui appartient généralement aux fontes.

"Les anciens Affûts de ces pieces ont paru exiger assez
 "peu de changement pour bien remplir le service dans l'at-
 "taque des places. On s'est contenté d'augmenter la solidité
 "que jusqu'alors ils devaient uniquement à l'épaisseur des par-
 "ties qui les composaient, en donnant plus d'exactitude à
 "l'assemblage de ces parties.

"On a aussi supprimé les heurtoirs & contreheurtoirs:
 "ces ferrures affaiblissant considérablement le flanc dans
 "l'endroit le plus essentiel entraînent ordinairement la destruc-
 "tion. On les a remplacés par des demi-soubandes qui
 "n'ont pas les mêmes inconvénients, en attendant que par
 "les corrections faites sur les tourillons, tous placés jusqu'a-
 "lors très-irrégulièrement, comme nous le dirons à l'article
 "des fontes, on put garnir de soubandes entières les enca-
 "stremens de ces Affûts, comme le sont ceux des Affûts des
 "pieces de bataille.

"L'objet de l'Artillerie dans la défense des places, n'étant
 "pas le même que dans l'attaque, on a suivi, pour les pie-
 "ces destinées à la défense, un système différent.

"On n'y a d'abord admis les pieces de 24, que com-
 "me par accident & seulement comme devant servir à re-
 "nouveler les équipages de siège. C'est à la piece de 16,
 "qu'on a destiné le principal rôle; & cela; 1°. Parce qu'on
 "économise d'un tiers sur les approvisionnements. 2°. Parce
 "qu'une piece de 16, mise en batterie derrière des parapets
 "de terre qu'on peut regarder comme terre vierge, doit, à
 "cet égard, l'emporter sur des pieces de 24, placées derrière
 "des épaulements qui sont nécessairement de terre remuée.
 "3°. Parce que les pieces de 16, pouvant tirer dans la dé-
 "fense au moyen d'embrasures de 18 pouces de haut, com-
 "me on va voir, seront par là supérieures aux pieces de 24,

"qui dans l'attaque, tirent par des embrasures ordinaires.
 "4°. Enfin parce qu'on ne se défend point sans déplacer
 "souvent son canon & que celui de 16, est plus mobile
 "que celui de 24.

"On n'a pas exclu de la défense les calibres inférieurs
 "à celui de 16. On a cru que les pieces de 12 & de 8,
 "servies sur-tout avec les nouvelles cartouches dont nous par-
 "lerons, seraient de la plus grande utilité pour protéger des
 "ouvrages, ou trop avancés, ou trop menacés pour pouvoir
 "y tenir de grosses pieces, ou pour soutenir des postes nou-
 "vellement repris, qu'on ne pourrait pourvoir de gros ca-
 "non dans le premier moment.

"Et comme ces pieces doivent servir en embrasure, on
 "a cru devoir leur laisser toute la longueur que leur avait
 "donnée l'Ordonnance de 1732, & par conséquent la même
 "épaisseur qui leur est nécessaire pour soutenir cette longueur.

"Les pieces de 4, ne pouvant évidemment servir dans
 "la défense que pour des sorties, des escortes, des fourages
 "& autres expéditions qui demandent de la légèreté, on est
 "convenu de supprimer les anciennes pieces de ce calibre
 "qu'on appelait de 4 longues, puisque ces pieces ne pré-
 "sentaient que du désavantage sur les pieces de Régiment
 "dans ces opérations pour lesquelles, seulement, on pouvait
 "les préférer aux pieces de 8.

Pieces de 24 & 16, autrement dites Canon de Siege.

Ces pieces ont été fondues en 1765; & n'ont, comme
 l'on a déjà vu, hormis la suppression de la petite chambre
 & de quelques moulures, rien d'essentiellement différent de
 celles de l'Ordonnance de 1732. On leur a rendu de même
 qu'aux pieces de Campagne le bouton & la visière, qui sont
 adhérens aux pieces. Les masses des Lumieres doivent aussi
 être placées à froid.

L'épreuve de ces canons se fait en cinq coups, les
 deux premiers chargés au tiers, & les trois derniers à la
 demi pesanteur de leur boulet.

Quoi-

	& Epaisseur néral.	Dimensions Extérieures des pieces.										
		16.			24.			16.				
		Pi.	po.	lig. pt.	Pi.	po.	lig. pt.	Pi.	po.	lig. pt.		
A. Calibre	0.	4.	11.	2½	-	-	-	-	-	-		
B. Diamètre	0.	4.	9.	2	-	-	-	-	-	-		
OP. Longueu	9.	6.	9.	2	-	-	-	-	-	-		
CD. Longueu	9.	2.	0.	0	-	-	-	-	-	-		
OG. Longueu	2.	8.	9.	5½	-	-	-	-	-	-		
GH. Longueu	1.	4.	4.	8½	-	-	-	-	-	-		
HK. Longueu	4.	6.	10.	3½¼	-	-	-	-	-	-		
KP. Longueu	0.	10.	8.	7½	-	-	-	-	-	-		
RQ. Longueu	0.	7.	6.	6½	-	-	-	-	-	-		
QC. e. Epaisseur	0.	4.	9.	2	1.	4.	6.	3½	1.	2.	5.	6½
f. Epaisseur	0.	4.	4.	4½	1.	3.	7.	4½	1.	1.	8.	0
i. Epaisseur	0.	3.	11.	7½	1.	2.	8.	6½	1.	0.	10.	5½
k. Epaisseur	0.	3.	9.	3½¼	1.	2.	3.	0½	1.	0.	5.	8½
l. Epaisseur	0.	3.	4.	5½¼	1.	1.	4.	2½	0.	11.	8.	2½
m. Epaisseur	0.	3.	2.	2½¼	0.	10.	7.	6½	0.	9.	3.	7½
n. Epaisseur	0.	3.	3.	8½¼	1.	1.	2.	4½	0.	11.	6.	7½
s. Diamètre	0.	4.	9.	2	-	-	-	-	-	-	-	-
r. Diamètre	0.	3.	3.	6	-	-	-	-	-	-	-	-
Longueu	0.	4.	9.	2	-	-	-	-	-	-	-	-
Longueu	0.	9.	11.	1½	-	-	-	-	-	-	-	-
Epaisseur	0.	0.	4.	9½	-	-	-	-	-	-	-	-
Hauteur	0.	2.	4.	7	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecarteme	0.	4.	9.	2	-	-	-	-	-	-	-	-
	0.	4.	11.	2½	-	-	-	-	-	-	-	-



s de Siege.

Saillie des dites Platteb. & Moulur. en po. lig. & pt.			
4.	16.		
	Saillie	Largeur	Saillie
	po. lig. pt.	po. lig. pt.	po. lig. pt.
1. Plinthe ou	o. 8. 5.	1. 7. 8.	o. 7. 4.
2. Tore de la	o. 8. 5.	o. 7. 4.	o. 7. 4.
3. Listel infér	o. 4. 2.	o. 2. 5.	o. 3. 8.
4. Gorge de	La courbe finie au vif du ren- fort.	o. 3. 3.	La courbe finie au vif du ren- fort.
5. Champ de	vif la piece.	4. 11. 2½	vif la piece.
6. Listel infér	o. 1. 4.	o. 2. 5.	o. 1. 2.
7. Astragale d	o. 5. 7.	o. 9. 10.	o. 4. 11.
8. Listel supér	o. 1. 4.	o. 2. 5.	o. 1. 2.
9. Plattebande	o. 1. 4.	1. 2. 9.	o. 1. 2.
	o. 5. 8.		o. 4. 11.
10. Doucine d	o. 2. 10.	1. 0. 4.	o. 2. 5.
	o. 1. 5.		o. 1. 2.
11. Plattebande	o. 1. 4.	1. 0. 4.	o. 1. 2.
	o. 5. 8.		o. 4. 11.
12. Doucine de	o. 2. 10.	o. 9. 10.	o. 2. 5.
	o. 1. 5.		o. 1. 2.
13. Listel infér	o. 1. 4.	o. 2. 5.	o. 1. 2.
14. Astragale d	o. 5. 7.	o. 9. 10.	o. 4. 11.
15. Listel supér	o. 1. 4.	o. 2. 5.	o. 1. 2.
16. Le collet &	1. 4. 11.	9. 5. 6.	1. 2. 9.
17. Ceinture de	o. 8. 5.	o. 2. 5.	o. 7. 4.
18. Gorge de l	vif la bouche	o. 7. 4½	vif la bouche
19. Cul de Lar	vif la piece	o. 9. 10.	vif la piece
20. Listel du C	au vif de l'ame	o. 2. 5.	au vif de l'ame
Rem. Les C arrier			



Quoiqu'on se serve aussi de pieces de 12 & 8, pour la défense, on n'a cependant point cru nécessaire d'en donner ici ni tables ni desseins particuliers; parceque leurs longueurs, & épaisseurs du métal sont égales à celles de l'ordonnance de 1732; & n'en diffèrent que par la suppression de quelques moulures & autres points mentionnés aux pieces de 24 & 16; or ces moulures peuvent se tracer d'après la même Table qui contient celles des pieces de 24 & 16, en 24^{mes} parties de leur calibre.

Tracé du Bouton.

L'on portera de *A* en *C*, & de *B* en *D*. $\frac{3}{4}$ du calibre de la piece, & menera par les points *C* & *D* des parallèles à la ligne *BL*; portés de *D* en *K* $\frac{1}{4}$, & de *C* en *G* $\frac{1}{4}$ du diamètre du boulet, pour les demi diamètres du Bouton contenus dans les tables. De *A* en *E* portés $\frac{1}{4}$ du Calibre, & le point *E* sera le centre de l'arc *NAH*: Le point *H* & pareillement le point *N* de l'autre côté comme extrémités de l'arc, seront fixés, en portant de *G* en *F* $\frac{1}{4}$, & en tirant la ligne *EF*, qui dans son prolongement de $\frac{1}{4}$, intersectera l'arc au point *H*. Du point *F*, l'on menera avec le rayon *FG* l'arc *HGI*. Ensuite l'on fera passer géométriquement un arc par les trois points *I. K. L*. Il est à remarquer que l'emplacement du point *I* se prend de maniere que la jonction des deux arcs soit insensible.

PLANCHE XII.

Dessein du Canon de Siege.

- Fig. 1. Coupe du Canon de 24.
 — 2. Plan du même.
 — 3. Coupe du Canon de 16.
 — 4. Plan du même.
 — 5. Tracé du Bouton.

Affuts

Affûts des Pièces de Siege.

Il a déjà été parlé des changemens faits aux ferrures de ces Affûts, qui sont en tout autant que le permettait leur destination uniformes avec celles des Affûts de Campagne; quant à la figure des flasques, le suivant tracé rend compte des changemens qu'on y a fait, & des raisons qu'on a eu pour cela.

Le pointement se fait avec un Coin de mire qui coule dans une Couliasse qu'on établit sur la Semelle par deux tringles clouées dessus.

Les Moyeux des Roues ont des boîtes de fonte, & les fusées des Essieux sont couvertes de plaques de fer.

Tracé des Flasques.

Il faut pour tracer le patron des Affûts de 24 & 16 avoir une planche de 4 po. de largeur de plus que la hauteur des flasques, parce qu'ils ont 6 po. de ceintre, & par la raison qui a été dite dans le tracé des Affûts de Campagne; la planche doit aussi avoir quatre à cinq pouces de longueur de plus que l'Affût, & ses côtés doivent être bien dressés & parallèles, on détermine par deux lignes qu'il le soient. On marque sur la planche la longueur de l'Affût, plus six lignes pour la perte qui se fait aux arrondissemens des bouts, & l'on joint ses côtés par deux perpendiculaires abaissées à chacun des points qui fixent cette longueur.

On porte de *A* en *B*. la hauteur de la tête de l'Affût, on la porte aussi sur une petite règle d'environ 6 pieds, l'on y ajoute la distance de l'extrémité de la Plattebande de Culasse du Canon au derrière des Tourillons, plus la longueur du bouton le Cul-de Lampe compris. *Not.* Ces Mesures se trouvent dans les Tables ci-jointes pour le Canon & les Affûts.

Ces trois mesures forment ensemble sur la petite règle une longueur avec laquelle on intersekte du point *B* le bord supérieur de la planche, ou la ligne qui en tient lieu; le point

point *C* que donne l'intersection, est le ceintre de Mire, on mene la ligne *BC*; de *B* en *D* on porte la hauteur de la tête de l'Affut pour déterminer le derrière des Tourillons, on abaisse une perpendiculaire à chacun des points *B*, *D*, *C*, on donne à *CE* deux pouces de moins qu'à *BA*, pour la hauteur du flasque au ceintre de Mire, & l'on tire la ligne *aE*.

On prend sur *Ba*, deux pouces de *B* en *G*, & l'on mene la ligne *GD* qui marque le dessus de la tête de l'Affut: l'objet de cette diminution est d'enlever un bois inutile, d'enfoncer d'avantage le logement des tourillons, parce qu'on le trace au dessous de la ligne *DG*; & afin de rendre la hauteur des flasques moins en prise au feu de l'ennemi.

On trace le logement des tourillons en portant leur diamètre de *D* en *e*, en abaissant du milieu de cette ligne une perpendiculaire que l'on fait égale aux deux tiers de leur diamètre, & en portant du point *g* leur rayon sur cette perpendiculaire pour en avoir le centre.

On fixe le devant de l'encastrement de l'essieu en portant du point *a* sur la ligne *aE* la hauteur de la tête de l'Affut, on la porte aussi du point *F* au point *H* pour marquer la longueur de la crosse: On revient à l'encastrement de l'essieu & on lui donne la longueur & la hauteur extérieure marquée dans la table. On divise sa longueur en deux également, & l'on élève au point *b* une perpendiculaire sur la ligne *aE* dans l'Affut de 24; & à 18 lig. dans celui de 16. On porte le rayon de la roue sur une petite règle, & on la place contre la ligne *db*, en faisant convenir l'extrémité supérieure du rayon avec le centre de l'essieu; on porte à l'autre extrémité du rayon *f* le bord d'une grande règle, ou un cordeau, que l'on fait passer par le point *H*, & qui détermine le point *I*. L'on trace la ligne *HI*, qui est la prolongation de celle du sol, & qui marque le dessous de la crosse; on élève sur cette ligne & au point *H* & *I* deux perpendiculaires *HK* & *IL*; on donne à *HM*

L

deux

deux pouces de moins qu'à *CE*, & à *IN* trois pouces de moins qu'à *HM*. On coupe sur le dessus de la crosse de ces Affûts deux pouces de bois de plus, que sur celle des anciens, parceque ce bois y était inutile; on mène les lignes *CM*, *EH*, *MN*, & *NI*.

On abaisse une perpendiculaire de la longueur d'un pouce au dessous du milieu de la crosse, qui est la flèche de l'arrondissement de son dessous, & l'on mène les lignes *HO*, *OI*; on élève une perpendiculaire sur le milieu de chacune de ces lignes, & leur rencontre détermine le centre de l'arrondissement *HOI* du dessous de la crosse.

On renforce le ceintre de mire en prenant un pouce au dessus du point *E*, & en menant par ce point la parallèle *mm* à la ligne *AF*; on renforce aussi le ceintre de crosse en portant trois pouces de chaque côté du point *M*, & en tirant la ligne *bb*; les angles que ces deux renforts forment à leur réunion avec le premier tracé ne doivent pas être sensibles quand les flasques sont taillés.

On arrondit les trois angles *a*, *G*, *N*, de la jonction des côtés du flasque en prenant 18 lignes sur chaque côté, & un pouce seulement à l'angle que forme l'arrondissement de la crosse avec le côté *IN*.

De l'Emplacement des Entretoises.

Les dessus des entretoises de Mire, de Couche & de Volée sont dans la même direction; les deux points qui la déterminent sont pris l'un sur la perpendiculaire *DP*, à huit pouces au dessous du point *D* pour l'Affût de 24; & l'autre sur la perpendiculaire *CE* à sept pouces au dessous du point *C*.

Ces perpendiculaires ont 6 lig. de moins dans l'Affût de 16; le devant du dessus de l'Entretoise de Volée est à cinq pouces de la tête de l'Affût; le derrière de celle de Mire est contre la perpendiculaire *CE*; celle de Couche est en avant de celle de Mire, leur distance est égale au double de

de leur largeur, les quatres faces de ces entretoises sont perpendiculaires l'une sur l'autre. On trouvera leurs dimensions dans les Tables suivantes.

Le dessous de l'entretoise de Lunette est placé parallèlement à la ligne du sol, & à 1 po. 6 lig. au dessus de cette ligne; elle a la même épaisseur que les autres, non compris son renfort.

On laisse un renfort sous cette entretoise: Pour avoir le sommet de l'angle qu'il forme, on marque le centre de la Lunette sur le dessus de l'entretoise; il est dans le milieu de sa longueur à un pouce plus près du devant que du derriere; on abaisse une perpendiculaire de ce centre au dessous de l'entretoise, on en abaisse encore une en dessous de l'Entretoise à quinze lig. en arriere du point où aboutit la premiere; on donne quinze lig. à cette perpendiculaire & l'on tire des angles du dessous de l'entretoise deux lignes à ce point.

Comme il seroit difficile d'astreindre l'ouvrier à tailler exactement ce renfort, il faut lui donner une planchette qui ait la forme de la coupe du milieu de l'entretoise, & qui lui serve à le tracer.

Le devant de la Lunette est perpendiculaire au dessus de l'entretoise; son ouverture est de cinq pouces en dessus & de trois pouces en dessous, mesure prise sur le taluds du renfort. On ne fait pas de tenons aux entretoises, elles se logent seulement dans un Embrevement de neuf lig. de profondeur; il est essentiel que le bout de l'entretoise porte bien dans toute sa surface; on se sert pour faire l'embrevement d'un rabot nommé *Guimbarde* qui coupe horizontalement.

Les embrevemens de l'entretoise de lunette ont la même hauteur que ceux des trois autres, quoique son renfort lui donne en dessous une forme triangulaire; on réduit les bouts à l'épaisseur des autres sur la longueur de 18 lignes afin que le renfort finisse à neuf lignes du côté interieur des flasques, quand ils sont assemblés.

De la Semelle.

La Semelle s'encastre de toute son épaisseur sur le dessus du côté intérieur des deux entretoises de Mire & de Couche; ses bouts sont coupés à queue d'aronde; l'obliquité de leur coupe est de six lignes, & ils ont deux pouces de longueur: Cet assemblage vaut mieux que si la Semelle se logeait à tenons dans les entretoises, comme autrefois, parceque l'on pourra la remplacer quand cela sera nécessaire, sans démonter l'Affût.

On coupe les bouts des flasques d'équerre sur leur longueur, pour faciliter l'appliquage du fer qui les couvre.

Quand l'Affût est assemblé on diminue extérieurement l'épaisseur des flasques de quatre lig. On prend ces 4 lig. en dessus, & on enlève le bois en talus jusqu'au dessous où le flasque doit conserver son épaisseur.

Dimensions des Canons servant à la Construction de leurs Affûts.

Canons de - - - -	24.	16.
	Pi. po. lig. pt.	Pi. po. lig. pt.
Diamètre des boulets - - - -	0. 5. 5. 4.	0. 4. 9. 2.
Longueur depuis l'extrémité de la Plattebande de culasse jusque derrière les Tourillons -	3. 9. 9. } 0. 8. 5½ } 4 6 2 6	3. 8. 5. } 0. 7. 4½ } 4 6 2 6
Longueur du bouton y compris le Cul de Lampe		
Diamètre à la Plattebande de culasse - -	1. 6. 0. 6.	1. 3. 9. 4.
Ecartement des flasques en blanc dans cet endroit	1. 6. 1. 6.	1. 3. 10. 4.
Diamètre derrière les Tourillons - - -	1. 2. 5. 0.	1. 0. 7. 0.
Ecartement des flasques en blanc dans cet endroit	1. 2. 6. 0.	1. 0. 8. 0.

TABLE

D'ARTILLERIE.

85

TABLE pour les Affûts de Siege de 24 & de 16.

Calibres	Longueur des flâques.	Epaisseur des flâques.	Hauteur des flâques dans le tracé.				Cintre des flâques.	Largeur des Embrasures de la Courbe de Mire & de Voûte.	Epaisseur des flâques.	Longueur de l'embrasure.	Hauteur de l'embrasure de l'affût.		Dimensions de la Saucelle.	
			A la tête.	Au Centre de Mire.	Au Centre de Voûte.	Au bout de Croûte.					Extérieure.	Intérieure.	Largueur.	Epaisseur.
de 24.	12. 0.	5. 6.	1. 5.	1. 3.	1. 1.	10.	6.	7. 0.	5. 6.	8.	3. 6.	2.	1. 0.	2. 9.
de 16.	17. 6.	9. 0.	1. 4.	1. 2.	1. 0.	9.	6.	6. 6.	5. 0.	7.	3. 6.	2.	0. 10.	2. 6.

L 3

TABLE

TABLE des Dimensions des Roues des Affuts & Avant-trains de Siege pour le Calibre de 24 & 16.

Noms des Parties.	Calibres de	24.	16.	Avant- train.	
		Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	
Les Moyeux.	Hauteur des Roues	4. 10. 0.	4. 10. 0.	2. 10. 0.	
	Ecuantour des Roues	0. 4. 0.	0. 4. 0.	0. 3. 0.	
	Longueur	1. 10. 0.	1. 8. 0.	1. 3. 0.	
	Diamètre	au Bouge	1. 5. 0.	1. 4. 0.	0. 11. 0.
		au gros bout	1. 2. 0.	1. 1. 0.	0. 9. 0.
		au petit bout	1. 0. 0.	0. 11. 0.	0. 7. 0.
	Longueur de la patte	0. 4. 7.	0. 4. 7.	0. 3. 0.	
Les Rais.	Largeur de la patte	0. 3. 10.	0. 3. 7.	0. 2. 7.	
	Epaisseur de la patte	à l'épaulement	0. 1. 7.	0. 1. 6.	0. 1. 1.
		au bout	0. 1. 9.	0. 1. 8.	0. 1. 2½
	Epaisseur du	à l'épaulement	0. 3. 3.	0. 3. 0.	0. 2. 0.
		au milieu	0. 2. 7.	0. 2. 3.	0. 1. 5.
	Corps des Rais	à l'épaulement de la bro- che	0. 3. 2.	0. 2. 11.	0. 1. 11.
	Largeur au milieu	0. 3. 3.	0. 3. 0.	0. 2. 2.	
Les Mortai- ses.	Largeur de la broche du côté du petit bout du moyeu	0. 2. 9.	0. 2. 6.	0. 1. 7.	
	Epaisseur de la broche	0. 1. 5.	0. 1. 4.	0. 0. 11.	
	Largeur de la Mortaise du Rais sur la Moyeu	0. 1. 5.	0. 1. 4.	0. 0. 11.	
	Longueur d'Idem	0. 3. 9.	0. 3. 6.	0. 2. 6.	
	Hauteur	0. 5. 6.	0. 5. 0.	0. 4. 0.	
Les Jantes.	Epaisseur	en dedans	0. 3. 11.	0. 3. 8.	0. 2. 8.
		à la bande	0. 3. 9.	0. 3. 6.	0. 2. 6.
	Epaisseur de la partie de la jante qui surmonte la Mortaise de la broche	0. 1. 0.	0. 1. 0.	0. 0. 9.	

Dimensions des Ferrures.

			po. lig.	po. lig.	po. lig.
Les Cordons	Largeur	- - -	1. 3.	1. 3.	1. 0.
		Epaisseur - - -	0. 5.	0. 5.	0. 3.
Les Frettes	Largeur	- - -	1. 9.	1. 9.	1. 3.
		Epaisseur { au bout du Moyeu -	0. 5.	0. 5.	0. 3½
		{ sur le Moyeu -	0. 3.	0. 3.	0. 2.

Suite

Suite des Dimensions des Ferrures.

		24. Po. lig.	16. Po. lig.	Av. tr. Po. lig.	
Les Bandes	Largeur - - -	3. 6	3. 3.	2. 3.	
	Epaisseur - - -	0. 6.	0. 6.	0. 4½	
	grande {	Diamètre - - -	8. 0.	7. 0.	5. 0.
		Largeur - - -	3. 6.	3. 3.	2. 3.
		Epaisseur - - -	0. 6.	0. 6.	0. 5.
	petite {	Diamètre - - -	6. 0.	5. 0.	3. 6.
Largeur - - -		3. 6.	3. 3.	2. 3.	
Les Boîtes.	Epaisseur { au grand Diamètre	0. 4.	0. 4.	0. 3.	
	{ au petit Diamètre	0. 6.	0. 6.	0. 5.	
	Epaisseur des tenons au diamètre exté- rieur de la boîte - - -	0. 10.	0. 10.	0. 8.	
	Hauteur extérieure de l'Epaulement pour le Crampon à 6 lig. de la boîte	0. 9.	0. 9.	0. 9.	
	Les tenons sont prolongés de 6 lig. au dessous de la boîte, & terminés en tranchant.				
	Diamètre { de la tête - - -	1. 6.	1. 6.	1. 0.	
Les Clous rivés	{ de la tige - - -	0. 6.	0. 6.	0. 4.	
	Hauteur de la tête {	contre la tige - -	0. 4.	0. 4.	0. 2.
		aux bords - - -	0. 1.	0. 1.	0. ½
	Longueur de la tige - - -	4. 0.	3. 9.	2. 9.	
	Equarrissage de la contrerivure -	1. 6.	1. 6.	1. 2.	
	Epaisseur d'idem - - -	0. 4.	0. 4.	0. 3.	
Les Clous de Bande à Ecrou.	Equarrissage {	de la tête rejoignant la tige - - -	0. 10.	0. 10.	
		de la tige à 10 lig. au des- sous de la tête -	0. 7.	0. 7.	
	Diamètre au bout pour être taraudé	0. 6.	0. 6.		
	Equarrissage de l'Ecrou - - -	1. 0.	1. 0.		
	Epaisseur d'idem - - -	0. 6.	0. 6.		
	Longueur totale des Clous -	6. 9.	6. 3.		
Rr. On met une petite Rosette sous l'ecrou.					
	Diamètre de la Rosette - - -	1. 2.	1. 2.		
	Epaisseur d'idem - - -	0. 1.	0. 1.		

Dimen-

Dimensions des Effieux de		24.	16.	Av. tr.
		Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Longueur du Corps en dedans	- -	2. 9. 6.	2. 11. 6.	3. 4. 3.
Longueur des Fusées dont 3 po. 6 lig. pour le trou de l'effe & le bout qui dépasse le Moyeu aux Affuts, & deux po 6 lig. à l'avant-train		2. 1. 6.	1. 11. 6.	1. 5. 3.
Hauteur du Corps	- -	0. 9. 6.	0. 8. 6.	0. 6. 6.
Diamètre des fusées	{ au gros bout, & épaisseur du corps	0. 8. 0.	0. 7. 0.	0. 5. 0.
	{ du petit bout au rond de l'effe	0. 6. 0.	0. 5. 0.	0. 3. 6.

TABLE des Dimensions de l'Avant-train pour les Affuts de Siege.

		Pi. po. lig.
2 Bras de Limoniere.	Longueur totale	8. 7. 0.
	Longueur de la tête	2. 1. 0.
	Longueur du bout de devant retrouffé	0. 6. 0.
	Longueur du bout de la tête qui dépasse la Selette	0. 4. 0.
	Largeur { au bout qui dépasse l'Effieu à l'emplacement de l'Epars au bout devant	0. 4. 6.
		0. 5. 0.
		0. 3. 6.
Un Epars.	Epaisseur	0. 4. 0.
	Centre des Limoniers au milieu	0. 2. 0.
	<i>Rr.</i> Ils sont encastrés de 18 lig. de leur Epaisseur dans l'Effieu; & le reste dans la Selette; & ils sont écartés l'un de l'autre à l'entrée de la Limoniere de 2 Pi, 3 poue.	
	Longueur sans les tenons	2. 0. 0.
	Largeur	0. 4. 6.
	Epaisseur	0. 4. 0.
	Longueur totale	3. 9. 8.
Une Selette.	Longueur au milieu	0. 7. 0.
	Longueur des bouts qui dépassent l'effieu	0. 2. 6.
	Hauteur de ce bout	0. 4. 6.
	Hauteur { au milieu aux Epaulements de l'Effieu	1. 2. 0.
		0. 6. 6.
	Epaisseur	0. 5. 0.
Flèche de l'arc qui forme le dessus des côtes de la Selette		0. 1. 3.
Les Dimensions des Roues & Effieux sont contenues dans les Tables précédentes.		

PLAN-

PLANCHE XIII. & XIV.

Deffains d'un Affut de Siege pour une Piece de 24.

- Fig. 1. *Tracé du Flafque & Vue intérieure du flafque droit avec le profil & emplacement des entretoifes.*
- 2. *Vue extérieure du flafque gauche garni de toutes fes ferrures.* A Encaftrement des tourillons & Sus-bande, B Boulon à Clavette, C Boulon à Mantonniere, D Boulons ordinaires à Ecroux, E Crochet de retraite, F Boulons à écroux de traverse avec leurs Rosettes ou Contrerivures, G Plaque de renfort, H Effrier, I Liens d'Affut, L Plaque de la Lunette, N Anneau d'embrelage.
- 3. *Plan de l'Affut garni de toutes fes ferrures.*
- 4. *Profil de l'Entretoife de Lunette.*
- 5. *Profil & Fig. 6. Plan de l'Effieu ferré.* A Equignons, B Brebans, C Anneau d'Effieu & Plaques de frottement, D Heurtequin.
- 7. *Profil, & 8 Plan d'une Roue d'Affut.* A Moyeu, a Mortaise, b Frettes, c Cordons; B Rais, d Patte, e Broche; C Jante, f Ecuantour, g Bandes, h Boulons des bandes, i Chevilles rivées avec leurs contrerivures, l Clouds des bandes.
- 9. *Vue de la grande Boîte, & 10 Vue de la petite Boîte.*

PLANCHE XV.

Deffain de l'Avant-train de Siege.

- Fig. 1. *Patron d'un Bras de Limoniere.*
- 2. *Patron de la Selette.*
- 3. *Coupe, & Fig. 4. Plan de l'Avant-train avec fes Ferrures.*
- 5. *Profil de la Selette vu par derriere;* A Bras de Limoniere, a Ragots, b Liens; B Entretoife, b Liens, c Bande de renfort; C Effieu en bois, d Equignons, e Brebans, f Anneau d'Effieu & Plaques de frottement, g Heurtequin, o Effie; D Selette, h Cheville ouvriere, i Coeffe
- M de

de la Selette, l'Appuis, m'Esfries, n'Sayes ou Boulons à écrou, E Roue. Les ferrures comme aux roues d'Affut.

— 6. *Vue de la grande Boîte, 7. Vue de la petite Boîte.*

SECTION SECONDE.

Affut pour les Places.

"Dans l'Attaque on a conservé, comme nous venons
 "de le dire, les anciens Affuts auxquels on s'est contenté
 "de faire quelques corrections, mais dans la défense on a
 "cru devoir adopter, de préférence, l'affut que M. DE GRIBEAUVAL avoit proposé en 1749 à M. d'Argenson qui l'avait
 "agréé par l'avis de feu M. de Valiere.*

"Les flasques de cet Affut sont assez semblables à ceux
 "des Affuts marins. Ils sont seulement plus hauts, & à l'aide
 "d'un rouage d'environ quatre pieds de diamètre, ils élèvent
 "le dessous de la piece de cinq pieds.

"Au lieu de deux roues à l'arrière, comme l'Affut marin, cet Affut en a une seule, afin que ne portant que sur
 "trois

* M. de Valiere avoit senti dans les défenses d'Aire & de Landau, combien il importoit d'élever les pieces à peu-près à la hauteur du Parapet, & pour se procurer cet avantage il avoit quelquefois élevé des pieces sur de faux flasques, qui ne pouvant, ainsi montées, soutenir la fatigue, avoient été bientôt renversés sur leurs flasques ordinaires

Il avoit de même senti combien encore dans les défenses de place, il importoit de conserver pendant la nuit la direction de tir qu'on avoit eue pendant le jour. Mais il avoit lui-même reconnu l'imperfection des moyens qu'il avoit imaginé pour remplir ces objets.

Aussi disoit-il dans sa lettre à M. d'Argenson, qu'il lui sembloit que le moyen qu'il avoit toujours cherché de tenir les pieces élevées & de conserver les directions, avoit été parfaitement rencontré par l'Officier, Auteur de cet Affut.

"trois points, il ne soit pas sujet à boiter, & pour que le
"pointage par-là soit plus net.

"Ces trois roues roulent avec aisance dans de fortes
"coulisses assemblées par un cadre vigoureux qu'on maintient
"en place par une cheville ouvrière, sur laquelle on le fait
"tourner quand on veut faire faire un mouvement latéral à
"l'Affût, dont les roues reposant sur ce cadre participent à
"tous ses mouvements.

"Ainsi le recul se trouvant fixé par les coulisses, il se
"fait dans les coulisses, tant qu'on ne fait pas changer de
"position au cadre.

"Telle est en général la description de cet Affût. Ses
"propriétés sont 1°. de donner le moyen de tirer de nuit
"avec le même fruit que de jour sur les travaux des Affi-
"geants, qui ne peuvent plus rétablir impunément à la fa-
"veur de l'obscurité les travaux qu'on leur avait détruits
"pendant le jour.

"2°. De n'avoir besoin ordinairement que d'embrasures
"de 18 pouces de haut, seulement pour couvrir le métal,
"& par-là de conserver les parapets que les embrasures or-
"dinaires ruinent: de donner ainsi la facilité de préparer une
"batterie en très peu de tems, & d'éviter l'entretien frayeux
"des joues qui se dégradent à la fois par le feu & par la
"poussée des terres.

"3°. Les rouages de cet Affût étant plus bas que ceux
"des Affûts ordinaires sont moins exposés, & ils ont cepen-
"dant la hauteur nécessaire pour que les déplacements & les
"grosses manœuvres du canon, sans lesquelles on ne peut bien
"défendre une place, s'exécutent facilement.

"4°. Le recul s'anéantit par le seul poids de la pièce,
"& ainsi ne fatigue ni l'Affût ni le cadre qui règle ce recul.

"5°. Une pièce montée sur cet Affût n'exige qu'environ
"moitié d'hommes de ce qu'il en faut pour manœuvrer cel-
"les qui sont montées sur un Affût ordinaire.

"6°. La même hauteur de traverse qui suffit pour cou-
"vrir, même fort imparfaitement, les Canoniers qui sont de

"l'autre côté de la piece, couvre complètement & la piece
 "& l'Affut.

"7°. Cet Affut ne laisse rien à craindre aux Canoniers
 "des coups qui viennent par l'embrasure, que pour le haut
 "de leur bras; ce qui même ne regarde que ceux d'entr'eux
 "qui écouvillonnent & refoulent, tandis qu'avec les Affuts or-
 "dinares qui exigent de profondes embrasures, ces mêmes
 "Canoniers exposent tout le corps, depuis le genou, aux
 "coups directs, & que les autres sont entièrement exposés
 "aux coups de biais, ainsi que l'Affut & la piece même.

"8°. N'exigeant d'autres ferrures que quelques boulons,
 "& des longueurs de bois à-peu-près moitié de celles qui
 "sont nécessaires pour les flasques ordinaires, ne demandant
 "enfin, qu'une platte forme de quelques madriers pour sou-
 "tenir son cadre, cet Affut, joint à tous les avantages pré-
 "cédents celui de l'économie & sur-tout de la facilité des
 "réparations.

"Depuis l'approbation qui lui avait été donnée par feu
 "M. de VALIERE, cet Affut avait eu l'avantage de l'expé-
 "rience de la guerre. M. de GRIBEAUVAL, en avait fait,
 "dans la défense de Schweidnitz, un usage extrêmement
 "utile. Ainsi les Officiers chargés des épreuves de Stras-
 "bourg n'ont pas balancé à l'adopter après l'avoir fait exé-
 "cuter pour s'assurer du détail de ses propriétés d'une ma-
 "niere plus positive.

Construction des Nouveaux Affuts de Place.

Les flasques de ces Affuts sont faits de bois de chêne;
 on peut joindre deux & même trois madriers ensemble sans
 que la solidité des flasques en souffre, parcequ'ils sont suf-
 fisamment assemblés par les boulons qui les traversent en hau-
 teur; pourvu qu'on coupe ces pieces d'après un patron tracé
 suivant les tables ci-jointes. Par ce moyen on mettra des
 bouts de madriers à profit; d'ailleurs on ne peut pas tou-
 jours

jours avoir des planches assez larges pour faire ces flasques d'une seule piece. Le Chassis pourra être de sapin.

Ces Affuts ont, comme il a déjà été rapporté, beaucoup de ressemblance avec les Affuts batards ou marins : Les deux grandes roues jointes au Chassis servent à élever la piece à une hauteur de presque 6 pieds; & la roulette de derriere entre les flasques, donne l'élévation nécessaire à cette partie de l'Affut, & facilite son recul & pointage.

Dans la construction du Chassis il entre deux Semelles, & deux Tringles placés dessus les premieres. Ces pieces sont jointes au devant par le Heurtoir, au milieu par une Entretoise de Chassis, & derriere par le Contre-Heurtoir : Dans l'intervalle du Heurtoir & de l'Entretoise on place encore deux Traverses en croix de St. André entre les Semelles & les Tringles, pour donner plus de solidité à ce cadre. Sur le milieu de l'Entretoise & du Contre-Heurtoir se loge l'Auger, composé d'une Semelle & de deux Tringles; il est arrêté sur l'entretoise par des Mantonets à Patte, & sur le Contre-Heurtoir par des Chevilles.

Quand l'Affut est placé sur le Chassis, ses deux grandes roues roulent sur les Semelles du Chassis, & la Roulette dans l'Auger. Les Tringles tant du Chassis que de l'Auger empêchent les roues & la Roulette d'aller de côté, & le Contre-Heurtoir que le recul ne se fasse au-delà des bornes du Chassis; & afin que les roues ne choquent trop violemment le Contre-Heurtoir, ce qui ébranleroit la cheville ouvriere qui arrête le Chassis sur la Platteforme, on place des Coins sur les Semelles contre le Contre-Heurtoir pour amortir le choc : D'ailleurs le talus de la Platteforme qui est de 7 pouc. suffit pour détruire la force du recul, qui peut avoir lieu quand les pieces sont chargées au tiers du poids de leur boulet. Le Chassis tient à la Platteforme par un seul point, ce point est au milieu du Heurtoir, où il est traversé par une Cheville Ouvriere, qui sert d'axe sur laquelle toute la machine tourne; de sorte que lors qu'on veut pointer latéralement, on peut à l'aide d'un levier appliqué

• sous l'Aujet, ou dessous les bouts du Contre-Heurtoir, faire mouvoir de quelque côté on voudra, le Chassis, l'Affût & le Canon à la fois. Il est sûr que le poids du Canon empêche de faire ces mouvemens latéraux aussi promptement qu'avec les Affûts ordinaires, si on vouloit beaucoup changer la direction: Mais dans une place assiégée où chaque Batterie a quelque objet déterminé à battre, il suffit que l'on puisse promptement changer la direction du Chassis de 6 pouces d'un côté ou d'autre, cela donne encore sur une distance de 100 toises plus de 8 toises, & à 200 toises le double de largeur à battre; or à ces distances des objets, tels que l'emplacement d'une batterie, ou bien la tête d'une tranchée ou sape qu'on veut détruire sont bien déterminés: A une plus grande distance où les objets sont ambulans on pourra employer telle espèce d'Affûts qu'on voudra, parceque l'on n'a encore rien à craindre du feu de l'assiégeant. La ligne du tir une fois prise il n'est pas à craindre qu'elle s'altère en tirant, & c'est alors que la difficulté de mouvoir le Chassis à cause du poids de la piece devient même un avantage parce qu'il empêche le chassis de changer de position par des accidens étrangers aux mouvemens que fait la piece pendant le tir; & comme le recul a été facilité & limité plus que jamais par la construction du Chassis & de l'Affût, sa direction ne pourra être dérangée en aucune maniere.

Il reste à parler du Coin de Mire qui sert à maintenir l'élévation du tir, comme le Chassis sert à conserver sa ligne. Il est composé de deux pieces qui coulent l'une sur l'autre, & offrent, moyennant l'obliquité réciproque de leur surfaces, un Plan presque horizontal sur lequel repose la Culasse. Ce plan est la surface supérieure de la piece de dessus du coin; à son bout de devant est arrêté à l'aide d'une Charniere la Cremaillere, qui est une piece ou lingot de fer, percée de 24 Ouvertures en deux rangs dans sa surface applatie. La piece inférieure est arrêtée sur l'Entretoise par des goujons de fer. Les pieces du Coin sont creusées de sorte que la cremaillere puisse les traverser, & for-

sortir au bout de derriere de celle de dessous; en tirant la Cremaillere en avant ou en arriere on fait couler la piece supérieure du Coin sur l'inférieure, & lorsqu'on a obtenu une position convenable, on la fixe par le moyen d'une Clavette dentée qu'on fait convenir à l'ouverture de la Cremaillere la plus voisine du Coin.

Les avantages de ces Affuts étant, sans être exagérés, rapportés amplement dans notre texte, il ne reste que d'expliquer comment l'on doit disposer les Canoniers, pour que 5 hommes puissent servir des pieces montées sur ces Affuts.

Service des Pieces montées sur des Affuts de Place.

Il faut deux Canoniers & trois Servans qu'on distribue de la maniere qui suit.

Un Canonier & un Servant à la bouche; le Canonier met la charge, & il réfoule & écouvillonne à l'aide du Servant.

Deux Servants à la Culasse; l'un pour dégorgier & amorcer, & l'autre pour mettre le feu à la piece.

Le Second Canonier pointe, & a soin des munitions.

Les quatre premiers sont pourvus de leviers: La manœuvre des leviers, soit pour pointer ou pour faire avancer ou reculer la piece, tombe toujours entre les autres occupations de ces quatre hommes, ainsi elle ne les empêche aucunement de vaquer à leurs fonctions.

On facilite les mouvemens de l'Affut, & particulièrement ceux que l'on veut lui faire faire en arriere, en passant les leviers entre les^e roues, apuyant dessus les rais, & contre le dessous des flasques.

TABLE

TABLE des Dimensions des Affûts de Place du

Corps d'Affûts.	Calibre de		
	16.	12.	8.
	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Longueur des flâques - - - -	6. 6. 0.	6. 0. 0.	5. 8. 0.
Hauteur des flâques - - - -	2. 10. 0.	2. 10. 0.	2. 10. 0.
Talus à la tête du flâque - - -	0. 3. 0.	0. 3. 0.	0. 3. 0.
De l'extrémité de la tête au derriere de l'encastrement des Tourillons - - -	1. 2. 0.	1. 1. 0.	1. 0. 0.
De l'encastrement jusqu'au premier degré -	2. 9. 0.	2. 6. 0.	2. 3. 0.
Longueur de chaque degré - - -	0. 7. 0.	0. 6. 0.	0. 6. 0.
Hauteur de chaque degré - - -	0. 3. 9.	0. 3. 9.	0. 3. 9.
De l'extrémité inférieure de la tête d'Affût jusqu'à l'effieu - - - -	0. 8. 0.	0. 8. 0.	0. 8. 0.
Longueur de l'encastrement de l'effieu -	0. 8. 0.	0. 7. 0.	0. 6. 0.
Les Effieux sont encastrés de quatre pouces.			
Depuis l'effieu jusqu'au commencement de l'axe de dégagement - - - -	0. 8. 0.	0. 8. 0.	0. 8. 0.
Longueur de la corde de l'arc décrit dans le flâque - - - -	2. 1. 0.	1. 10. 0.	1. 8. 0.
Hauteur de la flèche du dit arc - -	0. 5. 0.	0. 5. 0.	0. 5. 0.
Longueur de l'Echantignole en haut contre le flâque - - - -	2. 5. 0.	2. 3. 0.	2. 2. 0.
Longueur de l'Echantignole en bas - -	1. 2. 0.	1. 2. 0.	1. 2. 0.
Hauteur de l'Echantignole - - -	0. 7. 6.	0. 7. 0.	0. 6. 6.
Hauteur de l'Entretoise de Volée - -	2. 0. 0.	2. 0. 0.	2. 0. 0.
Largeur de l'Entretoise de Mire - -	1. 4. 0.	1. 4. 0.	1. 4. 0.
Le dedans de l'Entretoise de Mire rase en bas le derriere de l'Effieu; & en haut son prolongement est dirigé au derriere de l'encastrement des Tourillons. L'entretoise de Mire est parallèle au dessus du flâque; les deux entretoises sont à embrevement.			
Distance du derriere du flâque à l'entretoise de Mire - - - -	0. 9. 6.	0. 8. 0.	0. 9. 0.
Du dessus de l'Affût à cette même Entretoise	1. 5. 0.	1. 4. 6.	1. 4. 6.
Epaisseur des flâques & des Entretoises -	0. 5. 0.	0. 4. 6.	0. 4. 0.

Corps

Corps d'Affuts.

	16. Pi. po. lig.	12. Pi. po. lig.	8. Pi. po. lig.
Chaque flasque est déladé de six lignes pour le logement de la pièce, ils sont écartés par le bas de 2 pouces plus qu'en dessus.			
De l'extrémité de la tête du flasque au centre du premier Boulon - - - -	0. 5. 0.	0. 5. 0.	0. 5. 0.
De l'encastrément des Tourillons au centre du second Boulon - - - -	0. 6. 0.	0. 6. 0.	0. 6. 0.
Du premier degré au centre du 3 ^{me} Boulon - - - -	0. 9. 0.	0. 8. 0.	0. 6. 0.
Du devant de l'essieu au centre du prem. Boulon près l'écrout - - - -	0. 3. 0.	0. 3. 0.	0. 3. 0.
Du derrière de l'essieu au centre du second Boulon - - - -	0. 4. 0.	0. 4. 0.	0. 4. 0.
Le 3 ^{me} Boulon se dirige au centre de l'arc décrit dans le Flasque, ou se mène parallèlement aux deux premiers.			
De l'angle rentrant du 2 ^e degré au centre du 4 ^e Boulon - - - -	0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
De l'angle rentrant du 3 ^e degré au centre du 5 ^e Boulon - - - -	0. 4. 6.	0. 4. 3.	0. 4. 0.
Du centre de la fusée de la roulette à chacun des deux boulons voisins - - -	0. 5. 0.	0. 5. 0.	0. 5. 0.
Boulons d'Entretoise.			
Du dessus de l'entretoise de Volée au centre du premier Boulon - - - -	0. 2. 6.	0. 2. 6.	0. 2. 6.
Du bas de la dite entretoise au centre du second Boulon - - - -	0. 6. 0.	0. 6. 0.	0. 6. 0.
Des extrémités de l'entretoise de Mire au centre de chacun des Boulons - - -	0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
Equarissage de la tige réduite à huit pans à 2 pouces au dessous de la tête - - -	0. 1. 0.	0. 1. 0.	0. 1. 0.
Dismètre de la tige au bout - - -	0. 0. 10.	0. 0. 10.	0. 0. 10.
Equarissage de la tête - - -	0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
Epaisseur de la tête - - -	0. 0. 6.	0. 0. 6.	0. 0. 6.
Crochets de Retraite.			
Equarissage de la patte - - -	0. 4. 0.	0. 4. 0.	0. 4. 0.

N

Corps

Corps d'Affûts.					16.	12.	8.
					Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Epaisseur de la patte - - - -					0. 0. 3.	0. 0. 3.	0. 0. 3.
Elle est prolongée d'un pouce & rejoint insensiblement le crochet.							
Diamètre du Crochet { près de la patte -					0. 0. 10.	0. 0. 10.	0. 0. 10.
{ au bout - - -					0. 0. 7.	0. 0. 7.	0. 0. 7.
Ils sont placés aux deux bouts du Boulon qui traverse le derrière de l'entretoise de Mire, & les autres à celui du bas de l'entretoise de Volée.							
Rofette pour les Boulons.							
Diamètre - - - - -					0. 3. 9.	0. 3. 9.	0. 3. 9.
Epaisseur - - - - -					0. 0. 3.	0. 0. 3.	0. 0. 3.
Estriers.							
Epaisseur { à l'angle de devant - -					0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 4.
{ ailleurs - - - - -					0. 0. 6.	0. 0. 6.	0. 0. 6.
Le bout dépasse le trou des boulons de -					0. 2. 6.	0. 2. 6.	0. 2. 6.
Ecrous.							
Equarissage - - - - -					0. 1. 7.	0. 1. 7.	0. 1. 7.
Epaisseur - - - - -					0. 0. 9.	0. 0. 9.	0. 0. 9.
le Chauffin abattu de la moitié de l'épaisseur.							
Essieu & grandes Roues.							
Longueur du Corps de l'essieu - -					2. 2. 9.	2. 4. 0.	2. 5. 0.
Longueur du moyeu - - - - -					1. 10. 0.	1. 8. 0.	1. 6. 0.
Hauteur de l'essieu - - - - -					0. 9. 6.	0. 8. 6.	0. 7. 6.
Epaisseur de l'essieu - - - - -					0. 8. 0.	0. 7. 0.	0. 6. 0.
Ouverture du moyeu { au gros bout -					0. 8. 0.	0. 7. 0.	0. 6. 0.
{ sans boîtes. { au petit bout -					0. 6. 0.	0. 5. 0.	0. 4. 0.
Hauteur des Roues - - - - -					4. 4. 0.	4. 4. 0.	4. 4. 0.
{ au bouge - - - - -					1. 5. 0.	1. 4. 0.	1. 3. 0.
Diamètre du Moyeu { au gros bout -					1. 2. 0.	1. 1. 0.	1. 0. 0.
{ au petit bout -					1. 0. 0.	0. 11. 0.	0. 10. 0.
Longueur de la patte des rais - -					0. 4. 9.	0. 4. 6.	0. 4. 3.

Essieu

Essieu & grandes Roues.

	16. Pi. po. lig.	12. Pi. po. lig.	8. Pi. po. lig.
Largeur de la patte des rais - - -	0. 3. 7.	0. 3. 1.	0. 2. 10.
Epaisseur de la patte { au bout - - -	0. 1. 7.	0. 1. 6.	0. 1. 5.
à l'épaulement - - -	0. 1. 5.	0. 1. 4.	0. 1. 3.
{ à l'épaulement - - -	0. 3. 0.	0. 2. 7.	0. 2. 3.
au milieu - - -	0. 2. 0.	0. 1. 10.	0. 1. 8.
Epaisseur du corps de rais à l'épaulement de la			
{ Broche - - -	0. 2. 10.	0. 2. 6.	0. 2. 2.
Hauteur des Jantes - - -	0. 5. 0.	0. 4. 6.	0. 4. 3.
Epaisseur des Jantes { en dedans - - -	0. 3. 8.	0. 3. 2.	0. 2. 11.
à la Bande - - -	0. 3. 6.	0. 3. 0.	0. 2. 9.
Ecuanteur des Roues - - -	0. 3. 6.	0. 3. 6.	0. 3. 6.
Voie des Roues mesurée de dedans en dedans	3. 10. 0.	3. 10. 0.	3. 10. 0.
Les Clouds des Bandes sont à la tête perdue.			
Les Essieux n'ont point d'Equignons.			
Les Bandes des roues ont trois lignes d'é-			
paisseur.			

Roulette.

Diamètre de la Roulette - - -	2. 8. 0.	2. 8. 0.	2. 8. 0.
Longueur du Moyeu - - -	1. 5. 6.	1. 4. 0.	1. 2. 0.
Diamètre du Moyeu { au bouge - - -	1. 0. 0.	1. 0. 0.	1. 0. 0.
au petit bout - - -	0. 7. 0.	0. 7. 0.	0. 7. 0.
Diamètre des Fusées - - -	0. 3. 6.	0. 3. 6.	0. 3. 6.

La Roulette est formée de 18 coins, dont 9 à tenons, & les 9 autres sont placés dans l'intervalle de ceux-ci, & sont chevillés avec eux.

On forme sur le milieu du Moyeu un Embrèvement de 9 lig. de profondeur pour loger les coins.

Largeur de l'embrèvement - - -	0. 3. 6.	0. 3. 0.	0. 2. 8.
Epaisseur des Coins { sur le Moyeu - - -	0. 5. 0.	0. 4. 6.	0. 4. 0.
à la circonférence - - -	0. 3. 6.	0. 3. 0.	0. 2. 8.
Longueur des pattes - - -	0. 4. 0.	0. 4. 0.	0. 4. 0.
Largeur des pattes - - -	0. 3. 6.	0. 3. 0.	0. 2. 8.
Epaisseur des pattes - - -	0. 0. 11.	0. 0. 11.	0. 0. 11.
Distance du bout des flasques au centre de la			
roulette - - -	1. 2. 6.	1. 1. 6.	1. 1. 0.

Roulette, & Chaffis.		16.	12.	8.
		Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Du centre de la roulette au haut de l'échantignole		0. 4. 6.	0. 4. 4.	0. 4. 0.
Largeur des Cercles		0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
Epaisseur des Cercles		0. 0. 4.	0. 0. 4.	0. 0. 4.
Ils sont placés à 3 pouce en dedans de la circonférence; & attachés chacun par 9 clouds sur les coins.				
Largeur des Cordons		0. 1. 0.	0. 1. 0.	0. 1. 0.
Epaisseur des Cordons		0. 0. 4.	0. 0. 4.	0. 0. 4.
Les Frettes {	Largeur	0. 1. 3.	0. 1. 3.	0. 1. 3.
	Epaisseur	0. 0. 4.	0. 0. 4.	0. 0. 4.
Ferrures des grandes roues	Bandes {	Largeur	0. 3. 3.	0. 2. 9.
		Epaisseur	0. 0. 3.	0. 0. 3.
	Cordons {	Largeur	0. 1. 3.	0. 1. 3.
		Epaisseur	0. 0. 4.	0. 0. 4.
	Frettes {	Largeur	0. 1. 10.	0. 1. 10.
		Epaisseur	0. 0. 2.	0. 0. 2.
Chaffis & Platteforme.				
Longueur du Chaffis de dehors en dehors		11. 8. 0.	11. 4. 0.	11. 0. 0.
Longueur du Heurtoir		4. 6. 6.	4. 6. 6.	4. 6. 6.
Largeur {	au milieu sur la longueur de 2 Pieds	0. 6. 0.	0. 5. 6.	0. 5. 6.
	aux bouts	0. 4. 6.	0. 4. 0.	0. 4. 0.
Epaisseur		0. 6. 0.	0. 6. 0.	0. 6. 0.
Il est entaillé en dessous d'un pouce pour les Semelles.				
Entretoise.				
Longueur entre les tenons		3. 3. 6.	3. 3. 6.	3. 3. 6.
Longueur des tenons		0. 2. 6.	0. 2. 6.	0. 2. 6.
Largeur de l'entretoise		0. 5. 6.	0. 5. 0.	0. 5. 0.
Epaisseur de l'entretoise		0. 6. 0.	0. 6. 0.	0. 6. 0.
Epaisseur des tenons		0. 2. 0.	0. 2. 0.	0. 2. 0.
Distance du Heurtoir au milieu de l'entretoise		5. 7. 8.	5. 1. 6.	4. 11. 6.
Contreheurtoir.				
Longueur		5. 9. 0.	5. 8. 0.	5. 8. 0.
Largeur		0. 5. 6.	0. 5. 0.	0. 5. 0.
Epaisseur		0. 6. 0.	0. 6. 0.	0. 6. 0.
Il est entaillé en dessous d'un pouce pour les Semelles.				

Chassis

Chassis & Platteformes.		16.	12.	8.
		Pi. po. lig.	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Semelles.				
Longueur	- - - - -	11. 6. 6.	11. 2. 6.	10. 10. 6.
Largeur	- - - - -	0. 7. 6.	0. 7. 0.	0. 7. 0.
Epaisseur	- - - - -	0. 2. 0.	0. 2. 0.	0. 2. 0.
Tringles.				
Longueur y compris l'embrèvement	-	10. 10. 0.	10. 7. 0.	10. 3. 0.
Largeur	- - - - -	0. 3. 0.	0. 3. 0.	0. 3. 0.
Hauteur	- - - - -	0. 4. 0.	0. 4. 0.	0. 4. 0.
Ecartement des Tringles de dehors en dehors	-	3. 9. 6.	3. 9. 6.	3. 9. 6.
Ses bouts sont réduits sur la longueur de 8 po. 9 lig. à la hauteur de 3 po. ils s'embrèvent de 9 lig. dans le Heurtoir & Contreheurtoir.				
Traverses.				
Longueur compris les tenons	- - -	5. 1. 0.	5. 1. 0.	5. 1. 0.
Longueur des tenons	- - -	0. 1. 6.	0. 1. 6.	0. 1. 6.
Equarrissage des traverses	- - -	0. 3. 0.	0. 3. 0.	0. 3. 0.
Elles sont assemblées entre le Heurtoir & l'Entretoise ; leurs tenons sont logés entre les Tringles & les Semelles d'un pouce dans chacun ; il doit rester un peu de jour entre la plateforme & les traverses.				
Distance du Heurtoir & de l'Entretoise aux Traverses, mesure prises sur les Tringles		0. 6. 0.	0. 6. 0.	0. 6. 0.
Auget.				
Longueur de la Semelle & des Tringles	-	9. 7. 1.	9. 6. 6.	10. 1. 6.
Epaisseur de la Semelle	- - -	0. 2. 0.	0. 2. 0.	0. 2. 0.
Largeur de la Semelle	- - -	0. 7. 6.	0. 7. 0.	0. 6. 9.
Epaisseur des Tringles	- - -	0. 1. 9.	0. 1. 9.	0. 1. 9.
Hauteur des Tringles	- - -	0. 2. 6.	0. 2. 6.	0. 2. 6.
Ecartement intérieur des Tringles	-	0. 4. 0.	0. 3. 6.	0. 3. 3.
L'Auget se loge dans deux Entailles que l'on fait sur le milieu de l'Entretoise & du Contreheurtoir ; celle de l'Entretoise a 1 po. & celle du Contreheurtoir 2 po. de profondeur.				

Chaffis & Platteformes.

	16. Pi. po. lig.	12. Pi. po. lig.	8. Pi. po. lig.
Le bout de l'Auger dépasse l'Entretoise de	0. 4. 0.	0. 4. 0.	0. 4. 0.
L'autre bout dépasse le Contreheurtoir de -	3. 6. 0.	3. 3. 0.	3. 0. 0.

Boulons Rivés.

Il y en a cinq qui contiennent chaque tringle avec la Semelle, toutes les contrerivures de ces Boulons sont mises en dessous du Chaffis.

Diamètre { du boulon - - -	0. 0. 6.	Id.	Id.
de la tête - - -	0. 1. 2.		

Boulons à Pattes.

Longueur de la partie { du Heurtoir - -	0. 6. 0.	Id.	Id.
arrondie { du Contreheurtoir	0. 7. 0.		
Diamètre - - -	0. 1. 0.		
Epaisseur de la patte { au Boulon - - -	0. 0. 7.		
{ au bout - - -	0. 0. 4.		

Estriers dont les bouts sont formés en Boulons.

Longueur depuis le coude - - -	0. 8. 6.	Id.	Id.
Diamètre du Boulon - - -	0. 0. 10.		
Longueur de la partie aplatie - -	0. 7. 0.		
Largeur de la partie aplatie - -	0. 1. 6.		
Epaisseur { devant - - -	0. 0. 4.		
{ derrière - - -	0. 0. 3.		

Boulons à deux Oreilles.

Longueur non compris la tête - -	0. 9. 6.	Id.	Id.
Equarrissage près de la tête - -	0. 0. 8.		
Diamètre au bout - - -	0. 0. 7.		
Longueur de la tête - - -	0. 3. 0.		
Largeur de la tête { au milieu - -	0. 1. 0.		
{ aux bouts - - -	0. 1. 3.		

Chaffis

Chassis & Coin de Mire.	16. Pi. po. lig.	12. Pi. po. lig.	8. Pi. po. lig.
Mantonet à patte.			
Longueur de la patte	0. 8. 6.		
Largeur de la patte { au Mantonet	0. 1. 3.		
{ au trou du boulon	0. 1. 9.		
Epaisseur	0. 0. 6.		
Longueur du Mantonet	0. 1. 4.	Id.	Id.
Distance du Mantonet au trou du boulon	0. 5. 6.		
Largeur du Mantonet { au derriere	0. 0. 8.		
{ au bout	0. 1. 3.		
Epaisseur	0. 0. 7.		
Cheville ouvriere.			
Longueur	0. 10. 0.	Id.	Id.
Diamètre de la Cheville	0. 1. 4.		
Diamètre de la tête	0. 2. 0.		
Coin de Mire.			
Il est formé de deux pieces qui coulent l'une sur l'autre; la piece de dessous est arrêtée sur l'Entretoise par un gougeon de fer.			
La piece de { Longueur	2. 0. 0.		
deffous a de { Hauteur finissant a 3 lig. au bout	0. 8. 0.		
{ Epaisseur	0. 4. 0.		
Largeur de l'ouverture de la Cremaillere	0. 2. 2.		
La piece de dessus de même que celle de dessous; excepté que son bout a 3 po. de hauteur.			
Longueur de la Cremaillere	3. 0. 0.	Id.	Id.
Largeur	0. 1. 8.		
Epaisseur	0. 0. 5.		
Elle est percée de 24 ouvertures en deux rangées.			
Distance de la charniere à la premiere ouverture	0. 10. 0.		
Longueur de chaque ouverture	0. 1. 6.		
Largeur	0. 0. 4.		
Il y a une Clavette pour arrêter la Cremaillere au point où on la veut.			

PLAN.

PLANCHE XVI. & XVII.

Deffains d'un Affut de Place du Calibre de 16 avec son Chassis.

- Fig. 1. *Profils de l'Affut, des Roues & du Chassis.*
 — 2. *Plans de l'Affut & du Coin de Mire.*
 — 3. *Profil de l'Affut vu par devant.*
 — 4. *Profil de l'Affut & de la Roulette vu par derriere.*
 — 8. *Plan du Chassis.* Not. Planche XVII.

A *Flasque d'Affut*; B *Echantignole*; C *Entretoise de Volée*; D *Entretoise de Mire*; E *Effieu*, a *Boulons d'Entretoise*, b *Crochets de Retraite*, c *Rosettes des Boulons*, d *Estriers*; F *Grande Roue*.

G *Roulette*, e *Moyeu*, f *Coin* dont la Roulette est composée, g *Fusée*, h *Cordons*, i *Frettes*, k *Cercles*.

H *Coin de Mire*, l *Coin inférieur*, m *Coin supérieur*, n *Cremaillere*, o *Clavette*, p *Gougons qui arrêtent la piece inférieure du Coin sur l'Entretoise*.

Renvoi des Pieces du Chassis.

I *Heurtoir*; q *Cheville ouvriere*, r *Boulons à Patte*; K *Traversées*.

L *Entretoise de Chassis*, s *Mantonets à Patte*.

M *Contre-Heurtoir*, t *Estriers*, u *Boulons à deux Oreilles*.

N *Semelles*; O *Tringles*, x *Boulons Rivés*.

P *Auget*, y *Semelles*, z *Tringles*.

Q *Coin pour amortir le choc du Recul*.

R *Platteforme*.

AUTRE

AFFUT ET CHASSIS

Pour les Places Maritimes.

On a depuis long-tems inventé des Affuts particuliers pour les batteries maritimes, leur but étant de nuire aux vaisseaux, qui sont le plus souvent à la voile; on sent bien que ce cas demande beaucoup de célérité pour le pointement des pieces, puisque l'objet change continuellement de place. Les Affuts batards à quatre roulettes que l'on employe communément sur les côtes, à cause de l'économie qu'on y trouve, répondent mal à cet effet, parcequ'ils sont fort incommodes pour être pointés lateralement. Les autres Affuts à deux roues ou roulettes ne sont gueres plus promptes à manœuvrer par rapport au peu de longueur de leurs flasques & au poids des pieces. On a donc imaginé de placer les Affuts batards sur un Chassis semblable à celui qui vient d'être détaillé pour les Affuts de place, en facilitant beaucoup les mouvemens lateraux de ce quadre.

Ce Chassis tient au devant par une cheville ouvriere dans un fort madrier placé sur le niveau de la batterie; le bout de derriere est élevé de 16 pouc. au dessus de ce niveau, par une Roulette dont l'axe ou effieu est arrêté moyennant des Sousbandes au dessous des Entretoises du Chassis.

A l'aide de cette Roulette on fait tourner la piece commodément & avec célérité en appliquant un levier dessous les côtés du Chassis.

L'explication & les desseins de la Planche suivante suffiront pour l'intelligence des parties & proportions de cet Affut.

O

PLAN-

MEMOIRES

PLANCHE XVIII.

Desseins de l'Affut & Chassis pour la défense des Places maritimes.

Fig. 1. *Profil de l'Affut monté sur le Chassis, vu par le côté.*

— 2. *Profil de l'Affut vu par le devant.*

— 3. *Profil de l'Affut vu par derriere.*

— 4. *Chassis vu par devant.*

— 5. *Chassis & Roulette vus par derriere.*

A Semelles; B Tringles; C Entretoise de devant.

D Piece de bois qui surmonte les tringles & l'Entretoise de devant en guise de Heurtoir, a Cheville Ouvriere, b Boulons à têtes rivées & à clavettes.

E Entretoises de derriere, c Boulon à Clavette qui traverse les Entretoises & les Semelles, d Sous-bandes portans l'Essieu de la Roulette, e Boulons à Clavettes.

F Coins pour amortir le Choc du recul.

G Roulette, f Coins qui la composent, g Cercles.

H & I Madriers de Platteforme. Not. Le Madrier I est coupé en portion de Cercle.

SECTION

SECTION TROISIEME.

Des Mortiers.

"De toutes les parties de l'Artillerie la plus informe, peut-être, celle dont on tirait le moins de service, & qu'on s'était le moins occupé de perfectionner, c'était le service des Mortiers.

"Dans la guerre de 1741, où l'on a fait beaucoup de sièges, on avait remarqué, sur-tout aux bombardemens de la Citadelle de Tournai & des Châteaux de Fribourg & de Namur, que les Mortiers fixés par l'Ordonnance de 1732, sur-tout ceux de 12 pouces, devenaient en très-peu de tems d'un mauvais service, qu'ils égaraient leurs bombes, qu'ils les cassaient, & qu'ils ne tardaient pas eux-mêmes à être absolument ruinés; de sorte, qu'indépendamment même de l'imperfection des bombes, on ne pouvait faire aucun fonds sur les opérations de cette arme.

"Le peu d'occasions qu'on a eu de se servir de Mortiers dans la dernière guerre avoit contribué à laisser cette partie de l'Artillerie dans la langueur, & l'on ne paraissait pas même songer qu'elle méritât une réforme considérable, lorsque par la suite de l'examen qu'on faisoit à Strasbourg de tout ce qui appartenait à l'Artillerie, on voulut apprécier aussi ce qui concernait les Mortiers.

"L'Ordonnance de 1732 en avait déterminé de quatre especes. L'une était de 8 pouces 3 lignes à Chambre cylindrique, tenant 1 livre & demi de poudre, & était destinée pour les petites portées.

"Les trois autres especes étaient de 12 pouces; l'une à chambre cylindrique tenant 5 livres & demi de poudre, deux à chambre poire, dont l'une tenait aussi 5 livres & demi, & l'autre en tenait 12.

"Cette dernière espece était destinée à fournir les grandes portées de 1200 toises nécessaires dans les bombardemens; les deux autres l'étaient aux portées moyennes de sept à huit cent toises. Les proportions de ces Mortiers

"paraissent, ainsi que celles des canons, n'avoir été déterminées, ni par aucun principe positif, ni par aucune expérience particulière; il faut convenir, au moins pour les Mortiers de 12 pouces, ainsi qu'on va le voir, que ce principe avait été mal examiné, ou les expériences mal faites.

"Les Mortiers de 8 pouces ayant toujours soutenu assez bien la fatigue peu considérable qu'ils reçoivent de leur charge, relativement à l'emploi qu'on en fait dans les sièges, c'est sur les gros Mortiers qu'on a particulièrement fixé l'attention.

"On a trouvé, 1°. que les Mortiers de 12 pouces à chambre cylindrique tirés à pleine chambre, c'est-à-dire à 5 livres & demi de charge, étaient absolument hors de service après environ 60 à 70 coups, soit par l'évasement excessif de l'ame & celui de la chambre, soit par des gerçures, des crevasses, qui fillonnaient le dehors ou l'intérieur, à la profondeur d'un demi pouce, d'un pouce même, soit par l'éguelement de la volée ou le dérangement de la lumière refoulée sur le dehors ou crevassée, & profondément fillonnée, soit par des égrainements à l'orifice de la chambre, soit enfin par le ployement des tourillons. Et il est important d'observer qu'après le nombre de coups dont nous venons de parler, chacun des Mortiers éprouvés péchait par presque tous ces défauts réunis.

"On a trouvé, 2°. que les Mortiers poires de 12 liv. de poudre, cassaient au moins le tiers & fort souvent moitié de leurs bombes.

"Des deux Mortiers de cette espèce, le premier s'est trouvé, après 19 coups, avoir dans l'ame un trou de deux pouces quatre lignes de profondeur, & l'autre après 13 coups, un trou de 14 lignes de profondeur dans la chambre, & la lumière tellement refoulée, qu'il n'était plus possible d'y passer aucun dégorgeoir.

"On peut imaginer d'après cela, les évasements de l'ame & de la chambre, l'éguelement de la volée, les crevasses, les

"les gerfures & tous les autres défauts dans les parties moins
"essentiellles de ces deux Mortiers.

"Il a donc été bien démontré que les Mortiers cilyn-
"driques de 12 pouces, de l'Ordonnance de 1732, ne pou-
"vaient soutenir le service que les Mortiers poires à grande
"chambre de la même Ordonnance en étaient encore bien
"plus incapables, & qu'ils avaient en outre l'inconvénient
"extrême de casser leurs Bombes.

"De nouvelles épreuves confirmant ces premières, il a
"fallu même absolument renoncer aux Mortiers poires à gran-
"de chambre.

"Ceux de même figure & de même calibre à petite
"chambre, n'ayant point d'avantage pour les portées sur les
"Mortiers cylindriques de 12 pouces, & fatiguant nécessai-
"rement beaucoup plus que ceux-ci, n'ont pas paru mériter
"l'examen.

"Il a donc fallu songer à remplacer les Mortiers poires
"à grandes charges par des Mortiers cylindriques, dont les
"chambres pussent contenir une quantité de poudre assez
"considérable pour porter les bombes à cette distance de-
"mandée de 1200 toises, & qui fussent en même-temps
"capables de soutenir l'effort d'une pareille charge pendant
"un assez grand nombre de coups pour fournir au moins à
"un bombardement d'une certaine durée.

"Je n'entrerais point ici dans le détail de toutes les
"épreuves qu'on a tentées pour arriver à ce but avec des
"Mortiers de 12 pouces. On a essayé différentes profon-
"deurs de chambre pour se procurer des charges qui pussent
"lancer des bombes de 12 pouces, à 1200 toises; on a
"augmenté la quantité de matière, d'abord à proportion de
"la capacité des chambres & conséquemment à la charge
"qu'on donnait au Mortier; on a ensuite augmenté la ma-
"tière fort au delà de cette proportion. On est parvenu à
"obtenir les portées qu'on désirait. Mais les Mortiers se sont
"constamment délabrés après un petit nombre de coups.

"Il a donc fallu conclure que notre alliage n'était pas capable de soutenir, au moins avec une durée raisonnable, l'effort de 12 livres de poudre nécessaire pour porter à 1200 toises, des bombes de 12 pouces, pesant 150 livres.

"Cela a conduit à faire des essais sur l'alliage & à couler des Mortiers de ce même calibre de 12, avec des alliages différents. Mais ces alliages n'ayant pas montré à l'expérience une résistance fort différente de celle de l'alliage ordinaire, on a été forcé de renoncer à la prétention de lancer à 1200 toises, des bombes de 150 liv.

"En rabattant sur le poids des bombes, il en fallait diminuer le diamètre, pour leur laisser, toujours relativement à leur volume, la quantité de matière nécessaire pour les empêcher de casser par l'impulsion de la charge ou par le choc du Mortier.

"Il n'a donc plus été question que de choisir un calibre de bombe moindre que celui de 12 pouces, susceptible de donner les portées demandées de 1200 toises, & de produire en même-tems de la manière la plus désirable les autres effets qu'on attend de la bombe.

"On a éprouvé le calibre de 10 pouces, avec des Mortiers de même poids que ses Mortiers cylindriques de 12 pouces, qui n'avaient pu résister à 100 coups l'un portant l'autre.

"D'après les différents tâtonnements faits sur la capacité des chambres, leurs proportions, la longueur de l'aine, on a enfin trouvé que les Mortiers de 10 pouces, à 7 livres de poudre, jettant leurs bombes au delà de la distance de 1200 toises, duraient environ trois fois plus que les gros Mortiers cylindriques de 12 pouces à dimensions renforcées par lesquels on avait essayé de suppléer à ceux de l'Ordonnance de 1732, également insuffisants aux portées de 1200 toises, & à une durée raisonnable de service.

"Il ne restait plus qu'à savoir si les bombes de 10 pouces, qui ont plus d'épaisseur & moins de surface que celles de 12, éclateraient avec autant d'avantage que ces derniers.

"C'est

"C'est ce que des expériences réitérées ont prouvé, ainsi que
"l'égalité d'enfoncement sur la surface où elles tombent.

"Il est resté aux bombes de 10 pouces une infériorité
"nécessaire sur celles qu'elles remplaçaient, c'est d'être moins
"propres, à cause de leur moindre poids, à écraser par la
"commotion les édifices sur lesquels elles tombent.

"Mais c'est un désavantage auquel on pourra remédier
"presque toujours en donnant impunément aux Mortiers de
"10 pouces une élévation qu'on n'osait donner à ceux de
"12 pouces à cause de leur peu de résistance; désavantage
"qui se trouve d'ailleurs fort abondamment compensé par la
"foible d'avantages que ces nouveaux Mortiers ont sur les
"autres, & sur-tout sur ceux de l'Ordonnance de 1732;
"avantages dont la réunion fait que nous avons des Mor-
"tiers pour les longues portées, tandis que réellement nous
"n'en avions pas.

"La plus grande facilité du service, & l'économie même
"se sont encore trouvées à ce changement, comme elles se
"sont rencontrées à presque tous ceux qui s'étoient faits
"jusques là dans les différentes parties. On a eu de l'éco-
"nomie sur les charges, un tiers de profit sur les achats &
"le transport des nouvelles bombes; & beaucoup plus de
"facilité dans la manœuvre.

"Les anciens Mortiers de 12 pouces sont donc restés
"pour consommer les bombes de ce calibre & fournir aux
"portées moyennes de 800 toises. Mais pour leur donner
"au moins quelque solidité, on a décidé que ceux qu'on
"ferait obligé de couler dorenavant de ce calibre pour la
"consommation des bombes, recevraient trois quintaux de
"matière de plus.

"Quant aux anciens Mortiers de 8 pouces, les épreu-
"ves qu'on en a faites n'ont conduit à y faire aucun chan-
"gement. Leur portée a paru suffisante pour l'usage qu'on
"peut s'en proposer, & leur solidité l'ayant toujours aussi
"paru à la guerre, on a laissé cette arme dans l'état où elle
"était.

"Quant

"Quant à ce qui regarde les Affûts des Mortiers, on
 "en a consolidé l'assemblage par des entretoises massives, &
 "l'on en a un peu haussé les flasques à cause de la nouvelle
 "disposition des tourillons des Mortiers qu'on a relevés &
 "renforcés d'embazes pour en prévenir le ployement; vice
 "auquel les anciens étaient sujets.

"Tels sont les principaux changements qui ont été faits
 "dans la partie des Mortiers. Il en est d'autres qui sans
 "être aussi considérables sont cependant importans, mais
 "nous en parlerons à l'Article des Fontes. Passons mainte-
 "nant aux changements qui appartiennent, à la fois, à l'Ar-
 "tillerie de Siege, de Place & de Campagne.

Construction des Mortiers.

Quoique l'on trouve les Dessins de six Mortiers dans
 la 19^e. Planche, dont les trois sont de 12, & les trois
 autres de 10 pouces de Calibre, il n'y a cependant que le
 seul No. 4 à 7 livres de poudre qui aye été reçu, comme
 on l'a vu dans le texte précédent; les autres ont tous été
 exécutés & éprouvés, aux Epreuves de Strasburg, autant
 pour déterminer le Calibre des Mortiers, que la figure,
 capacité & longueur des Chambres qu'il fallait leur donner.

On remarque à ces Mortiers en général deux change-
 mens. Le premier consiste dans le rétrécissement de l'aine
 dans le demi rond & un peu au dessus. On auroit voulu
 pouvoir diminuer le vent des Mortiers à 1 lig. comme ceux
 des Canons; mais la même raison subsistant pour les bom-
 bes qui a empêché de diminuer le vent des pieces de Siege
 au delà d'une demi ligne; de plus n'ayant pas eu la même
 comodité pour rendre les bombes aussi parfaitement rondes
 que les boulets, on s'est contenté de laisser à la partie ci-
 lindrique de l'aine 2 lig. de vent, & de la réduire à la
 moitié, sçavoir à une ligne dans le demi rond ou logement
 de la bombe; ce rétrécissement commence à un pouce au
 dessus, & se forme insensiblement.

Le

Le retrécissement du demi rond procure les mêmes avantages aux Mortiers, que la diminution du vent aux Canons, par les raisons qui ont été alléguées à la diminution du vent des pieces de bataille, quoique dans un moindre degré; sçavoir plus d'amplitude & de justesse dans les portées, joint à un troisieme avantage qui ne se trouve qu'aux Mortiers, c'est qu'au moyen de ce serrement de la bombe dans son logement qui provient de la construction du Mortier même, on n'a plus besoin de secours étranger, tel qu'étoient les coins de bois, pour fixer la bombe dans le milieu du Mortier, manœuvre aussi lente que difficile.

Le second changement se trouve à l'emplacement des tourillons, leur axe est à-peu-près sur le milieu de la profondeur des chambres; en les rapprochant du Renfort, cela fait que le Mortier se trouve plus enfoncé entre les flasques de son Affût, ce qui facilite son service; car l'orifice étant plus bas on n'a pas besoin d'élever les bombes aussi haut pour les placer dans le Mortier, que dans le cas où les tourillons étoient placés à l'extrémité du Ventre. De plus, on a donné des Embazes aux tourillons, ce qui joint à leur emplacement, fait qu'il joignent avec plus de justesse dans l'encastrement & contre les flasques; d'où il résulte plus de justesse pour la direction du jet, & moins de risque pour le ployement.

Il reste à dire sur la figure de ces Mortiers, qu'au No. 1. à chambre poire à 12 liv. le fond de cette même chambre est parabolique; & que le double bourlet du No. 6. a été fait pour éprouver s'il seroit avantageux & praticable de donner au delà de la longueur ordinaire d'un calibre & demi, à l'ame du Mortier; de quoi l'on s'est instruit en tirant plusieurs coups avec la longueur de deux calibres, qui est celle de ce Mortier à double bourlet; & ensuite d'autres coups après en avoir scié le premier bourlet.

TABLE des Dimensions du Mortier de 12 pouces à chambre poire de 12 liv.

	Pi. po. lig.
Diamètre de l'ame au rétrécissement du demi rond	0. 11. 11.
Profondeur de l'ame compris le demi rond jusqu'à la bouche	1. 6. 0.
Profondeur totale de la Chambre	1. 1. 0.
Profondeur de la partie parabolique de la Chambre	0. 3. 3.
Diamètre de la base du cône tronqué de la Chambre	0. 6. 6½
Diamètre du Cône de la Chambre au demi rond	0. 5. 1½
Épaisseur du Métal derrière la Chambre	0. 6. 6.
Épaisseur du Métal autour du grand diamètre de la Chambre	0. 6. 0.
Épaisseur du Métal autour du petit diamètre de la Chambre	0. 5. 9.
Épaisseur du Métal au Renfort	0. 3. 6.
Longueur du Renfort	0. 9. 0.
Épaisseur du Métal à la Volée	0. 2. 9.
Longueur de la Volée	0. 9. 0.
Longueur des Tourillons	0. 6. 0.
Diamètre des Tourillons	0. 8. 0.
Saillie des Embazes sur le Mortier vis à vis le grand diamètre de la Chambre	0. 0. 9.
Saillie des Embazes sur les tourillons	0. 1. 3.
Hauteur totale du Mortier	3. 1. 6.

TABLE des Moulures du Mortier de 12 pouces à Chambre poire.

Noms des Moulures.	Largeur des Moulures en po. lig.	Saillie des Moulures en po. lig.
1. Gorge du Ventre	0. 5.	vif le ventre
2. Listel id.	0. 3.	0. 6.
3. Oeuf id.	0. 8.	1. 0.
4. Gorge du Renfort	0. 9.	vif la Volée
5. Gorge de la Volée	0. 6.	vif la Volée
6. Listel du Bourlet	0. 3.	0. 6.
7. Platrebande id.	1. 2.	0. 9.
8. Listel ou Ceinture id.	0. 3.	0. 6.
9. Gorge de la Bouche	0. 7.	vif la bouche

TABLE

TABLE des Dimensions de deux Mortiers de 12 pouces à
Chambre cylindre du contenu de

	8 Liv.	6 Liv.
	Pi. po. lig.	Pi. po. lig.
Diamètre de l'ame au retrécissement du demi rond -	0. 11. 11.	0. 11. 11.
Profondeur de l'ame compris le demi rond jusqu'à la bouche	1. 6. 0.	1. 6. 0.
Profondeur de la Chambre	0. 10. 6.	0. 9. 6.
Diamètre de la Chambre les angles du fond remplis d'un quart du Diamètre	0. 5. 0.	0. 4. 6.
Epaisseur du Métal au fond de la Chambre	0. 6. 9.	0. 6. 6.
Epaisseur du Métal autour de la Chambre	0. 5. 9.	0. 5. 2.
Epaisseur du Métal au Renfort	0. 3. 6.	0. 3. 0.
Longueur du Renfort	0. 10. 8.	0. 10. 8.
Epaisseur du Métal à la Volée	0. 2. 9.	0. 2. 6.
Longueur de la Volée	0. 7. 4.	0. 7. 4.
Longueur des Tourillons	0. 6. 0.	0. 5. 6.
Diamètre des Tourillons	0. 8. 0.	0. 7. 6.
Saillie des Embazes sur le Mortier	0. 0. 9.	0. 0. 9.
Saillie des Embazes sur les Tourillons	0. 1. 3.	0. 1. 3.
Hauteur totale du Mortier	2. 11. 3.	2. 10. 0.

TABLE des Moulures des Mortiers de 12 pouces à Chambre
cylind. du contenu de

	8 Liv.		6 Liv.	
Noms des Moulures	Largeur des Moulures en po. lig.	Saillie des Moulures en po. lig.	Largeur des Moulures en po. lig.	Saillie des Moulures en po. lig.
1. Gorge du Ventre -	0. 7.	vif le ventre	0. 9.	vif le ventre
2. Listel du Renfort -	0. 4.	sur le ventre 7.	0. 4.	sur le ventre 7.
3. Gorge id. -	0. 9.	vif la Volée	0. 6.	vif la Volée
4. Gorge de la Volée	0. 6.	vif la Volée	0. 6.	vif la Volée
5. Listel du Bourlet -	0. 3.	0. 6.	0. 3.	0. 6.
6. Tore id. -	1. 6.	1. 0.	1. 6.	1. 0.
7. Listel id. -	0. 3.	0. 6.	0. 3.	0. 6.
8. Gorge de la bouche	0. 8.	vif la bouche	0. 8.	vif la bouche

TABLE des Dimensions de trois Mortiers de 10 pouces 1 lig. 6 points de Calibre, à
chambres cylindres du contenu de

	7 Liv. 5½ Liv. 4 Liv.		
	Pi. po. lig. pt.	Pi. po. lig. pt.	Pi. po. lig. pt.
Diamètre de l'ame au retrécissement du demi rond	0. 10. 0. 6.	0. 10. 0. 6.	0. 10. 0. 6.
Profondeur de l'ame compris le demi rond jusqu'à la bouche	1. 3. 2. 3.	1. 3. 2. 3.	1. 8. 3. 0.
Profondeur de la Chambre	0. 8. 1. 9.	0. 7. 6. 2½.	0. 6. 2. 1.
Diamètre de la Chambre	0. 5. 5. 2.	0. 5. 0. 2½.	0. 4. 6. 1.
Epaissieur du Métal au fond de la Chambre	0. 6. 6. 0.	0. 6. 0. 0.	0. 5. 6. 0.
Epaissieur du Métal autour de la Chambre	0. 5. 11. 0.	0. 5. 6. 9.	0. 5. 0. 0.
Epaissieur du Métal au Renfort	0. 3. 8. 0.	0. 3. 4. 6.	0. 3. 1. 0.
Longueur du Renfort	0. 8. 5. 3.	0. 8. 5. 3.	0. 3. 5. 3.
Epaissieur du Métal de la Volée ou à la bouche	0. 3. 2. 0.	0. 2. 11. 3.	0. 2. 8. 0.
Longueur de la Volée	0. 6. 9. 0.	0. 6. 9. 0.	0. 11. 9. 8.
Longueur des Tourillons	0. 6. 0. 0.	0. 6. 0. 0.	0. 6. 0. 0.
Diamètre des Tourillons	0. 8. 0. 0.	0. 7. 6. 0.	0. 7. 0. 0.
Saillie des Embazes sur le Mortier	0. 0. 1. 2.	0. 0. 4. 5½.	0. 0. 10. 8½.
Du côté du Renfort la Saillie de l'Embase est prolongée dans l'épaissieur de ce même Renfort.			
Saillie des Embazes sur les Tourillons	0. 1. 8. 0.	0. 1. 6. 0.	0. 1. 6. 0.
Hauteur totale du Mortier	2. 5. 10. 0.	2. 4. 8. 5½.	2. 8. 6. 0.
L'arondissement du Ventre se trace en anse de panier.			

TABLE

TABLE des Dimensions des Moulures & Platebandes des Mortiers de 10 pou. à
chambres cylindres du contenu de

7 Liv.			5½ Liv.			4 Liv.		
Noms des Moulures.	Largeur des Moulures en po. li. pt.	Saillie des Moulures en po. li. pt.	Noms des Moulures.	Largeur des Moulures en po. li. pt.	Saillie des Moulures en po. li. pt.	Noms des Moulures.	Largeur des Moulures en po. li. pt.	Saillie des Moulures en po. li. pt.
1. Gorge du Ventre	0. 1. 2.	vif le ventre	1. Gorge du Ventre	0. 4. 5½	vif la ventre	1. Doucine du Ventre	1. 0. 0.	p. bas. { 3. p. Saul. { 7½
2. Listel inférieur de l'Atrégale	0. 3. 0. 0.	1. 0.	2. Gorge du fort	0. 5. 3.	vif la Volée	2. Gorge du fort	0. 5. 0.	vif la Volée
3. Atrégale	0. 8. 0. 0.	5. 0.	3. Gorge de la Volée	0. 5. 3.	vif la Volée	3. Gorge inférieure	0. 6. 0.	vif la Volée
4. Listel supérieur de l'Atrégale	0. 3. 0. 0.	1. 0.	4. Listel du Bourlet	0. 2. 0. 0.	5. 3. 0.	4. Listel inférieur	0. 3. 0. 0.	6. 0.
5. Gorge de la Volée	0. 6. 0.	vif la Volée	5. Tore id.	1. 6. 0.	1. 2. 0.	5. Tore	1. 6. 0.	1. 2. 0.
6. Listel du Bourlet	0. 3. 0. 0.	1. 0.	6. Ceinture de la bouche	0. 4. 0.	vif la bouche	6. Listel supérieur	0. 4. 0. 0.	6. 0.
7. Tore id.	1. 8. 0.	1. 0.				7. Gorge supérieure	0. 6. 0.	vif la Volée
8. Ceinture de la Bouche	0. 4. 0.	vif la bouche				8. Gorge de la Volée	0. 6. 0.	vif la Volée
						9. Listel du bourlet	0. 3. 0. 0.	6. 0.
						10. Tore id.	1. 6. 0.	1. 2. 0.
						11. Ceinture de la bouche	0. 4. 0.	vif la bouche

P 3

PLANCHE

PLANCHE XIX.

Deffains des Mortiers du calibre de 12 pouc. & de 10 pouc. à différentes capacités de chambre.

- Fig. 1. 2. & 3. *Coupe de trois Mortiers du calibre de 12 pouc.*
Le premier est à chambre Poire du contenu de 12 liv. de poudre, le fond en Paraboloïde & la partie supérieure en cone tronqué.
Le second & le troisieme Mortier sont à chambre cylindre, l'un contenant 8 & l'autre 6 liv. de poudre.
- 4. 5. & 6. *Coupe de trois Mortiers du calibre de 10 pouc.*
à chambre cylindre, le 1^{er} contenant 7, le 2^d 5½, & le 3^{me} 4 liv. de poudre.

PLANCHE XX.

Deffain d'un Affut à Mortier de fer coulé de nouvelle construction à l'usage du Mortier de 10 pouc. à 7 liv. de poudre.

- Fig. 1. *Profil intérieur d'un Flasque. A Enfoncemens pour l'Embrevement des Entretoises.*
- 2. *Profil extérieur du même.*
- 3. *Vue extérieure du Flasque garni de ses ferrures.*
- 4. *Plan de l'Affut dont les Flasques sont assemblés par les Entretoises de bois B.*
- 5. *Plan d'un Flasque pour indiquer ses Epaiscurs.*
- 6. 7. & 8. *Coupes du Flasque prises suivant les lignes ponctuées de la 2^e Figure.*
- C *Logement des Tourillons, a Susbande, b Estriers, c Boulons à Clavettes.*
- D *Mantoniere où se place le Coin de Mire.*
- E *Entailles pour la manoeuvre laterale, d Boulons d'Entretoise à Ecroux & à Rosettes, e Boulons pour avancer ou reculer le Mortier.*

CHA.

CHAPITRE TROISIEME.

*Changemens communs à l'Artillerie de Campagne &
à celle de Siege & de Place.*

SECTION PREMIERE.

*De la nouvelle maniere de pointer le Canon, ou
de la hausse.*

¶ Parmi les changemens qui appartiennent également à l'Artillerie de Siege & de Place, & à celle de Campagne, la nouvelle maniere de pointer le canon me semble tenir le premier rang à cause des avantages qui s'ensuivent.

¶ On élevait anciennement un bouton de Mire sur la volée & une visiere sur la culasse pour guider l'œil du Canonier quand il pointait sa piece. On avait supprimé ces boutons & ces visieres par l'Ordonnance de 1732.

¶ Le Canonier, au défaut de ce secours, était donc obligé de saisir les parties les plus élevées de la culasse & de la tulipe de la piece pour guider son œil vers l'objet.

¶ Mais en supposant qu'un Canonier peut déterminer d'un coup d'œil deux points correspondants sur deux grands cercles distants de 8 à 10 pieds l'un de l'autre & les conserver jusqu'à ce qu'il les ait rassemblés sur l'objet, on supposait qu'un Canonier devait faire d'un coup d'œil ce qu'un ouvrier auroit eu peine à bien faire dans son atelier avec le niveau & la regle.

¶ Il arrivait de là qu'après plusieurs coups d'épreuve, celui qui avoit pointé ne pouvait décider si les erreurs dans la direction provenaient de l'égarement de son œil sur les cercles de la piece, ou des défauts extérieurs de cette piece, ou si les véritables points saillants n'avaient point été dérangés par quelque choc dans les manœuvres ou le transport, la moindre impression jettant le point saillant à deux ou trois lignes à droite ou à gauche.

¶ Enfin,

"Enfin, le Canonier n'avait pas de point bien apparent, d'où il put partir, au lieu qu'avec la visière, si la pièce avait porté trois pieds à gauche, il était sûr de la rectifier en pointant trois pieds à droite; & il avait toujours un point fixe & bien apparent, d'où il partait pour se rectifier, en supposant même le bouton mal placé.

"En conséquence de ces raisonnements qui ne laissoient point de réplique, on avait demandé que les visières & les boutons fussent rétablis.

"Mais le rétablissement des boutons & des visières n'assurait la direction du coup que lorsqu'on tirait de but en blanc. Et quand y tire-t-on? puisque le but en blanc est un point unique dans tous ceux qu'une pièce peut frapper d'une position donnée. Dès qu'on est dehors de cette distance précise, il faut élever la pièce. Alors la volée dérobant l'objet à l'œil du pointeur colé sur la platte-bande de la culasse, la visière & le bouton ne lui servent plus de rien. Il vise à l'aventure comme il élève sa pièce à l'aventure.

"On disait qu'il fallait connaître la distance où l'on était. Mais quel moyen de la connaître? car on ne pouvait pas songer sérieusement à placer un Géomètre & un quart de cercle à chaque pièce: encore moins pouvait-on imaginer que l'ennemi le laisserait opérer.

"Prétendre s'assurer de cette distance à l'œil, même d'une manière imparfaite, c'était peu connaître l'effet que produisent les vapeurs, l'élévation ou l'abaissement du Soleil au dessus de l'horizon, les nuages, des dispositions locales particulières; & mille illusions d'optique qui concourent à tromper les yeux les plus attentifs & les plus exercés, sur-tout quand ils veulent juger des distances éloignées, comme sont ordinairement celles d'où l'on tire le canon.

"Et quand on aurait connu la distance précise d'où l'on tirait, de quoi cette connoissance aurait-elle servi, puisqu'on ignorait toujours de quelle quantité de degrés on devait élever la pièce, de combien on l'élevait en effet, & que pour

"pour l'élever il fallait perdre l'objet de vue, & conséquem-
 "ment sa vraie direction?

"De ces difficultés auxquelles la restitution des visières
 "& des boutons ne remédiait pas, il suivait nécessairement,
 "1°. qu'on tirait très-souvent hors de portée, 2°. que lorf-
 "qu'on était à portée, on élevait la pièce ou trop ou pas
 "assez. 3°. Que si par hasard on l'avait élevée comme il
 "falloit pour tirer un coup, la juste élévation qu'on lui avait
 "donnée ne servait plus de rien pour le coup suivant, par-
 "ce que rien ne pouvait guider le pointeur pour remettre
 "sa pièce à cette élévation; qu'enfin on tirait toujours au
 "hasard.

"Tous ces défauts, si considérables dans le pointage
 "des pièces qui restent en place, le devenaient encore bien
 "plus pour des pièces de bataille qui sont dans le cas de
 "changer à tout moment de position, & qui, de plus, étant
 "toujours à platte-terre, ont leurs roues, leur crossé, tantôt
 "inégalement élevées, tantôt plus ou moins enfoncées. D'a-
 "près ces réflexions & la connaissance que chacun a de qu'elle
 "petite quantité il suffit qu'une arme à feu soit dérangée de
 "la direction de l'objet pour que le coup passe fort au-des-
 "sus, ou arrive fort au-dessous de cet objet, sur-tout quand
 "il est à des distances telles que les portées ordinaires du ca-
 "non, on ne doit pas s'étonner si malgré l'adresse des Ca-
 "nonniers, il y avait tant de coups perdus dans les Ecoles,
 "& sur-tout à la guerre où la précipitation, le trouble, qui
 "existent, au moins dans tout ce qui nous environne, con-
 "courent à rendre le pointage plus incertain.

"C'est à M. de GRIBEAUVAL, particulièrement, qu'on a
 "dû le moyen d'assurer en même-tems, & la direction, ce
 "que faisaient les visières & les boutons, & l'élévation à
 "donner à la pièce, ce que ne faisaient pas ces visières &
 "ces boutons.

"Ce moyen consiste à encastrier derrière la culasse de
 "chaque pièce un verrou de cuivre d'un pouce & demi de
 "haut. Ce verrou porte la visière sur sa tête; il est divisé

Q

"de

"de deux lignes ; il sort de son encastrément, & s'arrête à
 "la hauteur qu'on veut.

"Quand l'objet est à la distance du but en blanc, son
 "sommets qui rase la culasse, tient lieu de visière ordinaire
 "& s'alligne avec le bouton de la volée sur l'objet.

"Lorsque l'objet est hors du but en blanc, ce qui ar-
 "rive toujours à la guerre, ou presque toujours, & ce qui
 "est toujours annoncé quand la pièce pointée sur le métal
 "envoie son boulet entre l'objet & elle ; il faut nécessaire-
 "ment hausser la volée, & pour cela abaisser la culasse.
 "Alors ce verrou, que l'on appelle *hausse*, devant toujours
 "avoir son sommet aligné sur l'objet & sur le bouton, se
 "trouve relevé nécessairement de la même quantité dont on
 "a abaissé la culasse.

"Ainsi le Canonier ne perd jamais l'objet de vue, &
 "il fait toujours de quelle quantité précise il élève sa pièce ;
 "& si le coup a encore donné trop bas il se corrige pour
 "le coup suivant ; & en se corrigeant il fait encore de quelle
 "quantité il se corrige. Ainsi le coup qu'il vient de tirer
 "lui sert toujours de règle pour le coup suivant, ou pour
 "conserver la même élévation, ou pour y revenir en cas
 "qu'il l'ait perdue.

"Il est bien sûr, enfin, s'il est bon porteur, de tirer
 "précisément à l'objet, au second ou au troisième coup.

"On voit combien cette méthode est sûre & convena-
 "ble à toutes les positions où une pièce peut se trouver,
 "combien sur-tout elle est utile pour des pièces vagabondes
 "par essence, comme sont des pièces de bataille, avec les-
 "quelles le Canonier change à tout moment d'objet & de
 "distances. Il a dans cette hausse un guide toujours certain
 "qui lui annonce non-seulement combien il faut élever sa
 "pièce en cas que le coup puisse arriver, mais même s'il
 "doit employer ou le boulet, ou la grosse ou la petite car-
 "touche. Toutes les pièces ayant le même guide, quatre
 "suffisent pour instruire la ligne entière de quelle manière
 "elle doit régler son feu.

"Il

"Il faut observer sur-tout que cette méthode de pointer ne suppose aucune espèce de science, nulle connaissance, nulle inquiétude même de la distance où l'on se trouve de l'objet, ni de la quantité dont on abaisse ou élève la pièce, & encore moins le talent de se trouver au milieu des calculs de ces tables savantes qui font plus d'honneur à la patience qu'à la sagacité de ceux qui perdent leur tems à les construire, dans l'idée qu'on va à la guerre avec un livre à sa poche pour en faire la lecture en batterie. *

"La hausse suppose un ignorant qui ne fait ce que c'est que *projection*, *amplitude*, qui ne fait même ce que c'est qu'un *degré*, enfin un simple Canonier qui n'a d'autre talent que de tirer un coup de canon droit à l'objet qu'il a devant lui, & d'élever ou d'abaisser plus ou moins une petite pièce de cuivre mobile, dont il alligne toujours le sommet sur le bouton de la volée & sur l'objet qu'il ne perd jamais de vue.

"De toutes les nouvelles perfections que l'Artillerie a reçues dans cette nouvelle formation, celle-ci est peut-être une des plus importantes par ses conséquences. Car en assurant le pointage du canon, elle épargne à la guerre les munitions qu'on consommait par les coups perdus qu'on

Q 2

"ti-

"On fait bien qu'en supposant connue la portée de la pièce de but en blanc ou à telle hauteur de hausse, on pourra déduire, au moins d'une manière approchante, la distance où l'on se trouve de l'objet frappé par le boulet.

On fait encore qu'en considérant comme sinus total, ou comme rayon, la distance du centre du tourrillon à l'extrémité de la culasse où est la hausse, on aurait pu considérer aussi cette hausse comme le limbe d'une portion de cercle, dont les divisions auraient pu annoncer la quantité précise de degrés, minutes & secondes dont on élevait la pièce; ce qui aurait donné matière à de très belles tables.

Mais l'inventeur de la hausse, voulant se faire entendre de simples Canoniers, a trouvé sans doute ses divisions trop savantes. Il a mieux aimé diviser tout simplement sa hausse avec des *lignes* & donner à ces divisions le nom vulgaire de *cran*.

"tirait. Objet immense, si l'on songe à ce que coûte au
 "Roi un coup de canon tiré sur l'ennemi. Mais ce qui est
 "bien plus important encore, elle assure des munitions pour
 "les moments décisifs en empêchant qu'elles ne se consom-
 "ment inutilement. Enfin elle rend l'Artillerie plus redou-
 "table à l'ennemi, en en rendant les coups bien plus certains.

Construction de la Hausse.

La piece que l'on appelle proprement Hausse est le Verrou de cuivre *A* construit en figure de cric; ce verrou est surmonté d'une Visiere *B*, l'un eleve l'autre au moyen d'un Pignon *C* dont l'axe porte d'un bout dans un trou forré dans le métal de la culasse; l'autre bout traverse la Plaque *D*, & on y applique une petite Manivelle pour faire tourner le Pignon. La face du verrou qui repond à l'œil du pointeur est divisée en pouc. & lig. pour lui indiquer la hauteur à laquelle il doit élever la Hausse toute les fois qu'il connoît la distance des objets & la portée de sa piece sous une élévation quelconque de la Hausse; mais quand même le canonier seroit depourvu de ces connoissances les divisions du cric lui donnent toujours une mesure pour juger la quantité dont il doit corriger son coup d'épreuve; elles peuvent aussi lui rappeler la hauteur du pointement si l'élévation de la piece venoit à être troublée entre les coups destinés contre un même objet.

Pour appliquer cette machine on fait une excavation sur le Cul de lampe de la culasse de largeur & profondeur convenable pour y loger le verrou & le pignon, par dessus lesquels on fixe la Plaque *D* par quatre vis à la culasse, de sorte que la Hausse est enfermée comme dans un étui & n'a de libre essor que du côté de la visiere.

PLAN-

PLANCHE XXI.

- Figure 1. *Hauffe appliquée à la Plaque, vu de face.*
A Verrou ou Cric surmonté par la Visiere B,
C Pignon, D Plaque.
 — 2. *Hauffe encastrée & vissée à la culasse. E Mani-*
velle du Pignon.

SECTION SECONDE.

Des changemens relatifs à la charge du Canon.

Gargouffes, Boulets.

"Les Gargouffes avaient commencé à avoir lieu dans la
 "guerre de 1740; on les avait dues à M. du Brocard, le
 "même Lieutenant Général d'Artillerie à qui on fut rede-
 "vable des premières pièces suédoises. Jusques-là on avait
 "apporté auprès des pièces les boulets dont on croyait avoir
 "besoin, on y apportait aussi les tonneaux de poudre, &
 "avec la lanterne on puisait à même. On croira aisément
 "que ces boulets & cette poudre restaient souvent sur le
 "champ de bataille. Qu'on juge maintenant de la lenteur
 "& des accidents inséparables de cette manière de servir le
 "canon.

"La querelle qui venait d'avoir lieu entre M. de Va-
 "liere & M. de Belidor, sur la charge du canon & les ex-
 "périences auxquelles cette querelle avoit donné lieu ayant
 "dissipé, au moins dans les têtes sensées, le préjugé que les
 "portées étaient proportionnelles aux charges, l'usage des
 "gargouffes s'en établit avec plus de facilité.

"Celles qu'on employa d'abord étaient de toile qu'on
 "enduisait d'une couche de peinture épaisse pour empêcher
 "la poudre de tamiser. Mais cette espèce de gargouffe ex-
 "posait les pièces à conserver le feu. La peinture dont elle
 "était enduite, produisait dans l'ame un enduit tenace com-

"me de la corne bouillie qui bouchait les lumieres. On
 "avait quitté cette espece de gargouffe dans cette dernière
 "guerre, & on l'avait faite de serge qu'on enduisait d'une
 "legere couche de colle de poisson.

"Mais cette serge avait encore le défaut de laisser per-
 "dre si considérablement aux gargouffes leur calibre, qu'il
 "était souvent arrivé qu'elles n'avaient pu entrer dans la piece
 "pour laquelle elles avaient été destinées. Le remede était
 "de les éventer. Mais cette opération devient dangereuse
 "par les accidents qu'elle peut causer, fait perdre de la pou-
 "dre & demande du tems dans un moment où on n'en a
 "jamais assez.

"On a trouvé qu'en employant, au lieu de serge, de
 "gros camelot à bon marché, les gargouffes gardaient beau-
 "coup mieux leur forme parce que le camelot prête beau-
 "coup moins que la serge.

"Voilà tout ce qu'on a changé aux gargouffes, quant
 "à l'enveloppe.

"Pour ce qui regarde la charge ou le contenu de la
 "gargouffe, l'expérience, qui fut toujours le guide consulté
 "dans les épreuves de Strasbourg, a fait voir que les pie-
 "ces nouvelles exigeaient toutes une moindre charge que
 "les anciennes. Elle a prouvé que sur la piece de 12 on
 "gagnait un neuvieme: sur celle de 8, un sixieme, sur celle
 "de 4, un quart.

"Cet avantage qu'on ne compte point parmi ceux qui
 "avaient fait l'objet principal de ces épreuves, mérite ce-
 "pendant attention, & d'autant plus que la principale di-
 "minution tombe sur les pieces qui sont du plus fréquent
 "usage.

"Mais ce qui importe beaucoup plus, c'est le vent du
 "boulet qu'on a diminué tout d'un coup de moitié pour
 "les pieces de Campagne. On a vu les avantages immen-
 "ses de ce changement lorsqu'il a été question de la com-
 "paraïson de ces pieces avec les anciennes de même calibre.
 "On aurait désiré par les mêmes raisons étendre cette ré-
 "duction

"duction sur les boulets destinés aux pieces de siege. Mais
 "on a senti que les boulets destinés aux pieces de bataille
 "devant être maniés plusieurs fois l'un après l'autre pour
 "être attaché au sabot de la gargouffe, devant ensuite être
 "encaissé dans des cazes étroites, où le mouvement du cha-
 "roi les entretient toujours nets, on a senti, dis-je, que ces
 "boulets ne seraient point exposés à augmenter de diametre
 "par la rouille ou la boue qui s'y attacheraient; mais qu'il
 "n'en était pas de même des boulets destinés aux pieces de
 "siege, lesquels sortent des arsenaux sans examen, pour être
 "transportés au parc de siege ou sur le rempart d'une pla-
 "ce, où on les dépose sur la terre: plusieurs s'enveloppant
 "alors nécessairement de crotte, de rouille, qu'on ne peut pas
 "espérer que le Canonier servant aura l'attention de nettoyer
 "exactement avant de mettre le boulet dans la piece.

"Ces considérations ont donc engagé à laisser aux bou-
 "lets des pieces de siege une ligne & demi de vent, mal-
 "gré les désavantages qui en résultaient.

"1°. Pour la conservation de la piece.

"2°. Pour la justesse du tir qui est toujours l'objet im-
 "portant dans le service du canon.

"On ne tint point de compte de la diminution de lon-
 "gueur des portées qui résultait aussi du jeu trop grand que
 "le boulet avait dans la piece. Car tous ceux qui faisaient
 "les épreuves de Strasbourg ou qui les suivaient, étaient bien
 "convaincus qu'on avait toujours trop de portée vu l'éten-
 "due de la justesse du tir.

Pour ne pas interrompre le fil des matieres qui con-
 cernent proprement la nouvelle artillerie, on renvoie le Lec-
 teur pour la construction des Gargouffes dont l'origine
 est plus ancienne que cette époque, au Traité sur la Con-
 struction des Artifices de Guerre contenu dans ces Memoi-
 res. Quant aux Boulets il en sera parlé à la suite de la Cin-
 quieme Section qui traite de la réception des fers coulés.

SECTION

SECTION TROISIEME.

Des Cartouches.

"Il n'y avait eu rien de bien fixé jusques là sur les
 "cartouches à canon. On en employait principalement de
 "deux sortes.

"La premiere était composée de 36 balles de fer de
 "fonte, assemblées sur un culot de bois autour d'un pivot
 "de même matiere & enveloppées d'un sac de toile retenu
 "par un rezeau de corde ou de fil de fer, le tout gou-
 "dronné.

"La seconde espece de cartouche était composée de
 "balles de fusil de soldat renfermées sans ordre & sans nom-
 "bre dans des boîtes de fer blanc; montées sur un culot
 "de bois, & dont la hauteur & le diamètre se réglaient sur
 "le calibre des pieces auxquelles elles étaient destinées.

"De ces deux especes de cartouches, la premiere por-
 "tait le nom de *Grappe de raisin*, à cause de la configura-
 "tion qu'elle recevait de la disposition des balles en pyra-
 "mide. Elle était destinée pour le 12 & le 16.

"La Seconde l'était singulièrement pour le 8 & le 4;
 "mais on s'en servait aussi dans l'occasion pour les calibres
 "supérieurs. C'était sur elle qu'on comptait principalement
 "comme foisonnant beaucoup sur la ligne ennemie.

"On avait adopté ces deux especes de cartouches sans
 "trop en examiner les effets, & on les avait conservées sur
 "la foi établie.

"Cependant on avait cru quelquefois s'appercevoir dans
 "la dernière guerre que les ennemis nous faisaient plus de
 "mal avec leurs cartouches qu'ils n'en recevaient des nô-
 "tres.

"Cet objet était trop important pour ne pas s'en oc-
 "cuper dans les épreuves qu'on faisait à Strasbourg relative-
 "ment à la fixation de l'état à venir de l'artillerie.

"On fit donc élever en plancher, un but de 18 toises
 "de long sur 8 pieds de haut, figurant un escadron de Ca-
 "vale-

"valerie; & on trouva, avec le plus grand étonnement, que
"les Grappes de raisin dans les grosses piéces, s'éparpillaient
"presque en sortant de la piéce: partie de leurs balles se
"brisait, soit contre l'ame de la piéce, soit en se choquant
"mutuellement; & qu'un grand nombre fêlées par les chocs,
"se mettaient en morceaux dès quelles touchaient terre.

"On imagine aisément d'après cela qu'il arrivait peu de
"ces balles au but.

"Pour ce qui regarde les cartouches à balles de plomb,
"destinées pour les grandes exécutions & pour les calibres
"du plus fréquent usage, on leur trouva encore beaucoup
"moins de portée. On observa qu'une grande partie de ces
"balles se pelotait les unes contre les autres. Quelquefois
"elles restaient ainsi colées sous les formes les plus bizarres,
"& elles faisaient l'effet d'un seul lingot. Plus souvent elles
"se séparaient après avoir été ainsi défigurées & allaient tom-
"ber à peu de distance. Mais dans aucun cas on n'avait
"de ricochet à espérer de ces balles. Si elles frappaient le
"but elles y étaient toutes aplatties, & au lieu de percer,
"elles ne faisaient que des contusions ordinairement assez
"faibles.

"Ces deux espèces de cartouches anciennes ont été rem-
"placées par deux autres espèces à balles de fer battu qui
"ne diffèrent entre-elles que par la grosseur des balles qui
"les composent.

"Les épreuves les plus multipliées ont prouvé que ces
"nouvelles cartouches avaient, à tous égards, la supériorité
"sur les anciennes; que leurs balles n'avaient ni l'inconvé-
"nient de se mettre en éclats comme celles des Grappes de
"raisin, ni de s'applatir comme les autres, & que si elles
"touchaient terre avant d'arriver au but elles avaient la res-
"source du ricochet.

"Ces expériences, enfin, ont prouvé, 1°. que la grosse
"cartouche avec la piéce de 12 donnait dans le front d'un
"escadron à 400 toises de distance, sept à huit balles par
"coup; qu'à 350 toises elle en donnait dix à onze; & qu'à

"300 toises cette même piece, servie avec la petite cartouche, donnait vingt-cinq balles dans le but; à 250 toises, trente cinq; à 200 toises, quarante.

"2°. Que la piece de 8, donnait dans le même front, à 350 toises de distance, huit à neuf grosses balles par coup; qu'à 300 toises elle en donnait dix à onze, & qu'à la même distance elle donnait, avec la petite cartouche, vingt cinq balles; & à 250 toises, jusqu'à quarante par coup.

"3°. Que la grosse cartouche, dans les pieces de 4, donnait dans le même but à 300 toises, huit à neuf balles par coup; & à 250 toises qu'elle en donnait seize à dix huit; qu'enfin la même piece servie avec la petite cartouche, donnait dans le même but, à 200 toises, vingt une balles par coup.

"Le résultat des mêmes épreuves prouve encore qu'on peut élever ou abaisser la culasse des pieces d'un quart de pouce, & même d'un demi pouce, sans diminuer sensiblement le produit du coup sur le but; avantage que l'on doit au peu d'écart que prend la cartouche à cause de la manière dont les balles sont disposées & à la faculté qu'ont ces balles de former des ricochets.

"On sent combien cet avantage est considérable en bataille où l'on ne peut pas espérer que tout les Canoniers pointent avec la même précision que dans les Ecoles.

"D'après ce que nous venons de rapporter sur la portée des cartouches à grosses balles, on ne sera pas étonné que l'on soit tombé d'accord de préférer cette cartouche au boulet vers 400 toises pour la piece de 12; vers 350 toises pour celle de 8; & vers 300 toises pour celle de 4. Car sept ou huit grosses balles font inmanquablement deux fois plus d'effet qu'un boulet, quand même on supposerait que ce boulet renverserait trois hommes de la file qu'il rencontrerait.

"Ainsi graces à ces nouvelles cartouches, on peut maintenant tirer à cartouches à la distance où, de l'aveu même
des

"des partisans de l'ancienne Artillerie, le tir à boulet était
 "encore fort incertain; dans les distances où l'on peut em-
 "ployer la petite cartouche, on a au moins trois fois plus
 "de balles que les anciennes n'en fournissaient.

"Quelques personnes pourront peut-être demander pour-
 "quoi on n'a pas porté les épreuves des nouvelles cartou-
 "ches à des distances plus courtes que celles dont nous ve-
 "nons de parler.

"Il est aisé de sentir que la piece de 12 & celle de 8,
 "donnant à 200 toises, trente cinq & quarante balles par
 "coup, & celle de 4 en fournissant au delà de vingt, il
 "aurait fallu renouveler les buts à chaque instant, ce qui
 "serait devenu trop cher, & l'on a senti par la progression
 "du nombre des balles portantes, à mesure qu'on diminuait
 "les distances, qu'elles donneraient par centaines à des di-
 "stances plus courtes.

"D'ailleurs, nous observerons que le fusil commençant
 "à faire quelque effet vers 200 toises, ce n'est pas la peine
 "d'avoir une piece qui tient en bataille la place de 24 hom-
 "mes, & qui cause beaucoup plus d'embarras & de dépense
 "qu'eux, si cette piece ne produit que le même effet que
 "ces 24 hommes.

"Quant à la supériorité qu'on pourrait penser que les
 "anciennes cartouches reprendraient sur les nouvelles à cette
 "distance, il est très-évident qu'elle n'aura pas lieu, qu'il n'y
 "aura pas même égalité, supposâ-t-on encore qu'il n'y eu
 "pas à chaque coup ce nombre de balles brisées ou peloto-
 "nées qui font autant de coups perdus pour l'effet général.
 "Car puisque les anciennes cartouches écartent incomparable-
 "ment plus que les nouvelles, les gerbes que ces premières
 "formeront, seront moins garnies à proportion que les ger-
 "bes des nouvelles; & comme d'ailleurs, dans ces gerbes,
 "il ne se trouve qu'une portion qui donne sur les troupes,
 "cette portion, qui sera un segment de la base de cette gerbe
 "ou de ce cône, ne sera pas plus riche que la base à pro-
 "portion. Au contraire, plus la gerbe sera petite, plus son

"grand cercle, le cercle percuteur, se rapprochera de la
 "hauteur du bataillon ou de l'escadron, plus il fera d'effet;
 "pourvu qu'on ne suppose pas, comme en effet on ne peut
 "pas le faire, que le bataillon soit plus près que 50 à 60
 "toises, distance où les affaires se décident par d'autres moyens
 "dont il ne s'agit pas ici.

"Un des plus considérables avantages qu'on ait encore
 "trouvé à ces nouvelles cartouches, c'est de produire de
 "grand effets à la distance où la Mousqueterie ne peut en-
 "core déranger ni retarder le service de l'Artillerie, de sorte
 "que non-seulement elles triplent l'effet des anciennes cartou-
 "ches, mais encore elles doublent, au moins, le temps où
 "l'on peut se servir de ce tir destructeur.

"L'effet des nouvelles cartouches, relativement aux an-
 "ciennes, avait excité, ainsi que je l'ai dit, l'étonnement,
 "d'abord de ceux qui devaient y être le plus préparés, c'est-
 "à-dire des Officiers d'Artillerie chargés des épreuves. Mais
 "la grandeur de cet effet paraissant incroyable, chacun a
 "voulu s'en assurer. Ce qu'il y a eu de plus distingué dans
 "les militaires, à portée des Garnisons de Metz ou de Stras-
 "bourg, c'est empressé à en être témoin & à en signer les
 "procès verbaux; de sorte que de tous les changemens faits
 "dans l'Artillerie, c'est peut-être celui dont l'avantage est le
 "plus généralement reconnu.

Cartouches à Balles ou Boîtes de fer-blanc.

Les cartouches à balles, telles qu'on les fait présente-
 ment, sont des boîtes de fer-blanc du calibre du boulet au
 fond desquelles est fixé un culot de fer battu des dimen-
 sions ci-après; dans cette boîte sont arrangées les balles
 de fer battu que l'on veut y mettre: la boîte est fermée
 avec un couvercle de *tole* de même diamètre que les culots,
 par dessus lequel on replie le fer-blanc.

Dimen-

Dimensions des culots pour cartouches à balles.							po.	lig.	pt.
de 12.	{	Diamètre	-	-	-	-	4.	3.	0.
	{	Épaisseur	-	-	-	-	0.	3.	6.
de 8.	{	Diamètre	-	-	-	-	3.	8.	3.
	{	Épaisseur	-	-	-	-	0.	3.	0.
de 4.	{	Diamètre	-	-	-	-	2.	11.	6.
	{	Épaisseur	-	-	-	-	0.	2.	6.

Construction des Boîtes de fer-blanc.

Les feuilles de fer-blanc pour faire les boîtes doivent avoir les dimensions suivantes. Pour le calibre

		po.	lig.	pt.
de 12.	{ Longueur	-	-	-
	{ Largeur qui soutient la hauteur de la boîte	-	-	-
de 8.	{ Longueur	-	-	-
	{ Largeur	-	-	-
de 4.	{ Longueur	-	-	-
	{ Largeur	-	-	-

Le fer blanc destiné pour les boîtes étant coupé de grandeur convenable, l'ouvrier l'arrondit sur la Bigorne pour lui donner la forme seulement, puis il le place par un bout dans un passe boulet du calibre dont on veut faire la boîte: pour donner à la boîte toute l'extension qu'elle doit avoir, l'on force le fer-blanc à joindre le passe boulet par le moyen d'un cône tronqué que l'on enfonce jusqu'à ce que le fer-blanc le remplisse exactement; alors l'ouvrier y met un grain de soudure, ensuite ayant fait glisser le passe boulet à l'autre extrémité de la boîte, il y enfonce de même le cône tronqué & y met un second grain de soudure; par ces moyens la boîte se trouve arrêtée par ces deux bouts, & pour l'achever il ne reste qu'à la fondre tout le long.

Le cône tronqué dont on se sert pour forcer le fer-blanc contre l'intérieur du passe-boulet, a de diamètre au gros bout (auquel on fait un manche pour pouvoir le manier facilement) $1\frac{1}{2}$ lig. de plus que celui du boulet, & le petit bout $1\frac{1}{2}$ lig. de moins que le même diamètre du boulet.

L'on voit par la précaution que l'on prend de fondre la boîte dans le passe boulet même qu'elle n'aura jamais extérieurement que le diamètre du boulet & qu'elle sera toujours de calibre; de plus en forçant par le moyen du cone tronqué le fer-blanc à remplir exactement le passe boulet, l'on donne à la boîte toute la capacité possible pour contenir les boulets que l'on veut y mettre.

La boîte étant soudée tout le long, l'on y met le culot, lequel se place à un des bouts de manière qu'il reste trois lignes de fer-blanc en dehors, lesquelles étant repliées sur le culot l'assujettissent & l'empêchent de sortir; & pour qu'il ne puisse monter l'on fait avec un poinçon trois ou quatre petits trous dans le fer-blanc, immédiatement au dessus du culot. Comme il pourroit arriver en repliant le fer-blanc sur le culot que la boîte devienne oblique au culot, ce qui feroit un défaut, on obvie à cet inconvénient en enfonçant dans la boîte jusqu'au culot un cylindre de $\frac{1}{2}$ lig. de diamètre de moins que l'intérieur de la boîte, lequel sert de bloc sur lequel on replie le fer-blanc.

Construction des Cartouches à Balles.

Les cartouches à balles desquelles M. M. les Inspecteurs ont décidé qu'on feroit usage, sont celles ci-après. po. lig. pt.

Pour calibre de 12.	{ à 41 Balles du diamètre de	-	-	-	-	1.	5.	0.
	{ à 112	-	-	-	-	1.	0.	0.
Pour calibre de 8.	{ à 41	-	-	-	-	1.	2.	9.
	{ à 112	-	-	-	-	0.	10.	6.
Pour calibre de 4.	{ à 41	-	-	-	-	0.	11.	10.
	{ à 63	-	-	-	-	0.	10.	9.

Pour faire une cartouche à 41 Balles, l'on en met 7 au fond de la boîte, dont 6 touchent la circonférence intérieure de la boîte, & le septieme remplit le vuide que laissent au milieu les 6 autres; ces sept balles forment la premiere couche; la seconde couche se fait aussi de 7 balles, dont les 6 autour se placent dans les interstices des 6 premieres, & la septieme sur celle du centre. La 3^e, 4^e, &

& 5^{me}, couche gagnant toujours de la hauteur sur les voisines, on ne peut pas en mettre au centre de la sixième couche, qui par cette raison n'est composée que de six balles, moyennant quoi il n'entre que 41 dans toute la cartouche.

La seconde espèce de cartouches du calibre de 12 & de 8, se fait avec 112 balles, à raison de huit couches de 14 balles chacune, la couche a dix balles autour & 4 au centre.

Quant aux cartouches de 63 balles pour le calibre de 4, elles ne peuvent s'arranger, on les y met sans ordre.

Aux calibres de 12 & de 8 les charges de poudre sont séparées des cartouches à balles, tant par rapport à la longueur qu'aurait la cartouche jointe à la charge, qu'à cause du grand poids de la dite cartouche qui pourrait faire déchirer le sachet entre les mains de celui qui voudrait l'enlever; l'on attache le sachet de poudre aux cartouches à balles du calibre de 4 par le moyen d'un sabot de bois dur, dans lequel on pratique pour cet effet une rainure, & sur lequel est clouée la boîte de fer-blanc; l'on mettra sur ce sabot le culot de fer avant d'y clouer la boîte.

Les cartouches à balles ainsi faites portent très loin & font le plus grand effet.

La distance la plus convenable pour cesser à tirer à boulet est à 400 Toises pour le calibre de 12, 350 Toif. pour celui de 8, & 300 Toif. pour le 4.

Les cartouches à Balles sans leur charge pésent

celui de 12 - - - 20 Liv. 14 Onc.

- - 8 - - - 14 - 6 -

- - 4 - - - 7 - 8 -

Charges pour les cartouches à Balles

de 12 - - - 4 Liv. 4 Onc.

- 8 - - - 2 - 12 -

- 4 - - - 1 - 12 -

Charges des gargouffes à Boulets

de 12 - - - 4 Liv.

- 8 - - - 2½ -

- 4 - - - 1 -

SECTION

SECTION QUATRIEME.

Changemens relatifs aux fontes.

"Jusqu'à l'époque des mutations dont nous parlons, la
 "partie des fontes avait été totalement abandonnée aux Fon-
 "deurs. L'œil de l'Officier d'Artillerie, qui doit présider à
 "cette partie comme à toutes les autres, n'avait été compté
 "que pour les réceptions. Et il est aisé de se former une
 "idée de la manière dont ces réceptions se faisaient.

"D'abord on n'avait point de mesure plus fixe que les
 "Pieds-de-roi ordinaires, qui différaient quelquefois entre-
 "eux de plusieurs lignes. Ce défaut de mesure fixe était
 "commun à toutes les parties de l'Artillerie; mais il était
 "bien plus de conséquence pour la partie des fontes, où
 "l'on doit exiger les dimensions les plus précises.

"Il y avait si peu d'exactitude dans la réception des
 "pièces, à cet égard, qu'on trouve dans nos places, des
 "pièces de même calibre dont les bouches ou les ames dif-
 "férent entre-elles de deux lignes; d'autres où le métal est
 "distribué avec une inégalité sensible.

"La même inexactitude se trouve dans les dimensions
 "extérieures; mais c'est sur-tout relativement aux tourillons
 "que cette inexactitude est de conséquence.

"Il est des pièces dont les deux tourillons sont très-
 "sensiblement inégaux; dans d'autres ces tourillons sont in-
 "également placés sur l'axe de la pièce; d'où il résulte,

"1°. L'impossibilité de placer la pièce sur le milieu de
 "l'Affût, ce qui oblige à laisser plus d'ouverture aux flasques
 "qu'il ne serait nécessaire, & souvent même à *déclarder* un
 "flasque pour en *rengraisser* un autre, sans pouvoir cepen-
 "dant empêcher la pièce de se jeter dans le tir sur un des
 "côtés de l'Affût & de le disloquer en peu de tems.

"2°. L'impossibilité de substituer des soubandes entières
 "aux heurtoirs & contre-heurtoirs, dont nous avons fait sen-
 "tir plus haut les défauts & l'obligation de n'employer que
 "des demi-soubandes qui permettent de recouper du bois à
 "chaque

"chaque flasque relativement à la position & à la forme de
"chacun des tourillons.

"3°. La nécessité d'affecter à un très-grand nombre de
"pieces des affûts particuliers.

"On sent assez l'embarras où jettent ces inconvénients
"pour les approvisionnements d'Affûts & pour les rechan-
"ges.

"Le manque d'exactitude dans la grosseur & dans l'em-
"placement des tourillons des Mortiers était le même; mais
"il avait moins de suite; ce vice étant d'une conséquence plus
"grande à mesure que la piece a plus de longueur.

"Les tourillons des canons & des Mortiers avaient en-
"core le défaut commun d'être placés trop bas.

"L'Ordonnance de 1732, avait placé l'axe des touril-
"lons des canons à un demi calibre au-dessous de l'axe de
"la piece pour pouvoir élever d'autant la genouillere, &
"couvrir par-là, d'environ trois pouces de plus, l'Affût &
"les rouages.

"Cet avantage peut être de quelque considération en
"batterie. Mais cette position de l'axe contribuant au ploye-
"ment de la volée, puisque la piece fouette d'autant plus
"que son point d'appui est plus éloigné de son axe, il re-
"sterait au moins à examiner si l'accélération de la destruc-
"tion de la piece, qui résulte évidemment de cette posi-
"tion des tourillons, est assez balancée par l'avantage de
"couvrir en batterie l'Affût & les rouages de trois pouces
"de plus.

"Mais cette question ne pouvant évidemment avoir lieu
"que pour des pieces qu'on met en batterie, elle ne pou-
"vait regarder l'Artillerie de Campagne. Ainsi, en attendant
"qu'on fût d'accord sur ce point relativement aux pieces de
"Siege, on a pris le parti de placer l'axe des tourillons des
"pieces de bataille seulement entre deux & trois lignes au-
"dessous de l'axe. On a donné ces deux lignes pour les er-
"reurs qui pouvaient se rencontrer dans la construction des
"pieces, afin que si, par mal-à-propos, l'axe des tourillons ve-
"nait

"nait à se rencontrer dans la construction de la piece, tant
 "soit peu au-dessus de celui de la piece, la culasse ne fut
 "pas dans le cas de lever à chaque coup.

"On a observé encore relativement aux tourillons, tant
 "des pieces que des Mortiers, que le métal, dans la coulée,
 "ne faisant pas ses affaissemens librement dans cette partie
 "comme dans tout le reste, & que s'y refroidissant d'ailleurs
 "plutôt, il y est nécessairement moins dense & moins uni:
 "On a donc cru devoir suppléer par la quantité de matiere
 "à l'altération que la fonte recevait nécessairement dans cette
 "partie qui souffre tout l'effort.

"C'est en conséquence de ces réflexions qu'on a donné
 "aux tourillons des canons & des Mortiers, des embases,
 "qui, outre l'avantage de les renforcer, ont encore celui de
 "les mieux contenir dans l'encastrement & en déterminant
 "mieux leur position, de ménager davantage les Affûts.

"On avait aussi proposé de supprimer ces ressauts de
 "métal qu'on appelle *Renforts*; & cela par la raison que
 "l'effort de la poudre n'augmentant ni ne diminuant point par
 "ressaut, mais par une progression successive sur la longueur
 "de la piece, il paraissait plus raisonnable de distribuer le
 "métal uniformément de la plus grande épaisseur à la plus
 "petite.

"Mais cette vérité trouvant dans l'exécution quelques
 "difficultés relatives à la commodité des Fondeurs, on s'est
 "contenté de s'en rapprocher autant qu'on a pu.

"Pour remédier aux inconvénients bien plus grands qui
 "résultaient généralement de l'inexactitude des proportions
 "tant extérieures qu'intérieures, il a fallu changer absolu-
 "ment la forme établie jusques-là pour les réceptions, &
 "resserrer dans les bornes les plus étroites les variations qu'
 "on accordait aux Fondeurs.

"Je ne puis ici entrer dans le détail de toutes les pré-
 "cautions qu'on a prises à cet égard; il me suffit de dire
 "qu'on ne laisse plus aux Fondeurs que trois points de va-
 "riation sur les diamètres de tous les cercles tant intérieurs
 "qu'ex-

"qu'extérieurs, deux points sur l'emplacement des tourillons, & une demi ligne sur les longueurs.

"On a porté même la perfection dans ce genre jusqu'à les rendre responsables de cette légère variation même après l'effet des coups d'épreuves.

"Pour cela il a fallu établir des instruments de vérification qui fussent d'une extrême sensibilité, & point sujets aux variations, & sur-tout partir d'une mesure fixe & exacte. Aussi a-t-on établi dans toutes les fonderies, ainsi que dans tous des Arsenaux, relativement aux autres constructions, une mesure en cuivre étalonnée avec le plus grand soin, & qui est devenue, dans tous les genres, le principe de l'uniformité & de la précision également ignorées jusqu'alors & aujourd'hui si rigoureusement établies.

"Mais on ne s'est pas contenté de s'assurer des moindres défauts d'exactitude dans les proportions intérieures & extérieures, & des vices de la fonte que les coups d'épreuve & l'examen des réceptions peuvent faire découvrir. On a voulu même que les fontes fussent suivies de leur principe, & on y a attaché particulièrement des Officiers qui pussent se former dans cette partie; ce qui n'avait jamais été fait.

"C'est sur-tout pour mettre ces Officiers dans le cas de mieux surveiller les fontes, qu'on a décidé qu'elles seraient toutes tournées extérieurement. Car le tour découvre tous les défauts du métal que la tranche, le marteau & la lime qu'on employait ci-devant sur l'extérieur des pièces ne servent qu'à cacher.

"Cette opération a encore l'avantage de vérifier d'abord si les tourillons ont été coulés l'un bien vis-à-vis de l'autre, & même de les y ramener rigoureusement s'ils ont été manqués à la fonte.

"On a objecté que l'enveloppe extérieure de la pièce étant la partie du métal la plus dure, il fallait la conserver pour mieux conserver la pièce.

"Mais ceux qui ont fait cette objection n'ont pas fait
 "attention qu'à moins d'un vice capital dans la fonte qui
 "met d'abord une piece hors de service, elle ne péricule
 "mais que par les battements des boulets qui refoulent le
 "métal successivement sur lui-même, & que ces refoulements
 "ne parviennent jamais à l'extérieur que long-temps après
 "que la piece a perdu sa direction, & par conséquent lors-
 "qu'elle est totalement hors de service.

"On a vu que les pieces de bataille, qui ont beaucoup
 "moins d'épaisseur de métal que celles de Place & de Siege,
 "perdaient de même leur direction bien avant que les batte-
 "ments eussent fait aucune impression sur l'extérieur.

"Ainsi une piece à laquelle on ajouterait l'enveloppe la
 "plus dure, n'en durerait pas un moment de plus, puisque
 "sa destruction ne provient que du refoulement intérieur du
 "métal sur lui-même.

"Un des changemens des plus importants qu'on ait fait
 "dans les fontes, mais qui ne regarde que les Mortiers, c'est
 "de les couler à noyau.

"On sait qu'autrefois on les y coulait aussi de même
 "que les canons. On avait quitté cet usage parceque la di-
 "rection de lame étant déterminée par celle du noyau, ne
 "pouvait jamais être droite, le noyau ne pouvant, lors de la
 "coulée, soutenir la chaleur du métal fondu, sans se déjet-
 "ter considérablement.

"Ce principe d'autant plus vrai que les pieces sont
 "plus longues, était, comme on voit, de peu d'importance
 "pour les Mortiers qui ont l'ame courte. On l'avait cepen-
 "dant adopté pour eux comme pour les canons, sans exa-
 "miner si le petit avantage qu'il présentait pour les Mortiers
 "n'entraînait pas pour eux un inconvénient bien plus confi-
 "dérable que dans la coulée des canons.

"Cet inconvénient plus considérable ayant été démon-
 "tré dans les épreuves qu'on avait faites sur les gros Mor-
 "tiers, on a changé de méthode.

"En

"En effet, l'examen attentif qu'on fit toujours dans ces épreuves de l'état des différents Mortiers après avoir tiré, a fait voir constamment que l'étain qui entrait dans l'alliage se rassemblait au centre du Mortier, & sur-tout dans la chambre, où ne tardant pas à se fondre, il occasionnait, après des coups de sifflets, des crevasses considérables.

"On a pensé avec raison que l'étain restant nécessairement plus long-temps en fusion que le cuivre, devait être pressé par ce métal & ramené du pourtour de la piece, par où le refroidissement commence, au centre où il finit.

"Et comme ce phénomène devait d'autant plus avoir lieu que la masse de fonte était plus considérable, on en conclut que les canons devaient moins suffir à cet égard que les Mortiers & que ceux-ci seraient moins sujets aux accidents causés par la réunion de l'étain en les coulant à noyau comme on faisoit autrefois; & c'est en effet ce que l'expérience a démontré.

"Les mêmes expériences ont encore conduit à établir entre la fonte des canons & celle des Mortiers une autre différence.

"On donnait indistinctement à ces deux especes d'armes, des masses de lumière, c'est à dire des masses de cuivre forgées qu'on introduisait dans le moule à l'emplacement de la lumière, & qui se trouvant ensuite fixées après la coulée dans le corps de la piece, donnaient la facilité de pratiquer la lumière dans une matiere plus résistante à ce genre d'effort que la fonte ordinaire.

"Mais on avait observé, par l'usage, que ces masses de lumière se courbaient & souvent même se fondaient en tout ou en partie, de façon que, dans la plupart des pieces, la lumière n'était percée dans la masse de cuivre forgée que sur une épaisseur assez petite; le reste de cette lumière se trouvant traverser le métal ordinaire qui s'égraine fort vite à cet endroit & qui ne peut être que d'une faible résistance.

"On avait donc proposé de remplacer ces masses de lumière par des grains de même matiere mis à froid; cette

"proposition, faite depuis long-temps, ayant été vérifiée
 "par les épreuves faites sur les canons, avait été adoptée
 "pour eux.

"Il était à présumer que par les mêmes raisons elle
 "conviendrait aux Mortiers. C'est cependant ce qui s'est
 "trouvé démenti par l'expérience toujours consultée dans les
 "épreuves de Strasbourg lors même que ce raisonnement
 "semblait présenter les inductions les plus certaines.

"D'après cette expérience on a donc décidé que les
 "Mortiers auraient des Masses de lumière; & les canons des
 "grains vissés à froid.

"Cette diversité dans les lumières des bouches à feu,
 "semble présenter une contradiction révoltante malgré l'au-
 "torité de l'expérience. Le raisonnement cependant justifie
 "cette autorité.

"Car cette diversité vient de ce que les Mortiers étant
 "coulés à noyau, la masse de métal en est moins considé-
 "rable que dans les canons qui continuent à être coulés
 "pleins; d'où il suit que les masses de lumière essuyant un
 "moindre degré de chaleur, & l'essuyant moins long-temps,
 "sont moins exposés à se fondre.

"Au reste, le raisonnement doit se taire auprès de l'ex-
 "périence; & dans tous les objets de Physique, il faut tou-
 "jours adopter les résultats de cette dernière quand ils sont
 "constants, quelques difficiles qu'ils paraissent à concilier avec
 "d'autres faits, ou avec des idées de Théorie.

"C'est à ce principe, toujours suivi dans les épreuves
 "qui ont décidé les mutations de l'Artillerie & à l'attention
 "continue de n'admettre rien & de ne conserver rien dont
 "on n'appréciait la valeur par l'expérience, qu'on doit la cer-
 "titude des opérations qui ont décidé de ces mutations.

"En terminant l'Article des fontes, je crois devoir dire
 "un mot sur la suppression des ces armoiries, de ces orne-
 "ments dispendieux que quelques personnes ont paru regret-
 "ter. Il suffit de dire que cette suppression fut encore la
 "suite de l'esprit qui présida à la formation de la nouvelle

"Ar-

"Artillerie, & qui ramenant toutes les vues, toutes les dépenses sur les objets essentiels, ne permit de songer au superflu que pour le reformer.

On renvoie le lecteur par rapport à quelques détails sur la fabrique des pieces au Memoire sur la fonte des pieces de campagne; & on donne ici l'instrument inventé par M. de Gribeauval pour la visite des pieces dont il est fait mention dans ce memoire.

DESCRIPTION D'UN INSTRUMENT

inventé par M. de Gribeauval pour servir en place du Chat dont on a fait usage à la réception des pieces.

Planche XXII.

Cet instrument a deux avantages importans sur l'ancien chat; le premier est, d'indiquer avec la dernière précision la profondeur des chambres ou porosités de l'ame; la seconde de faire connoître avec non moins d'exactitude la profondeur des enfoncemens que l'effort du fluide imprime à la matiere, c'est à dire contre les parois de l'ame à l'endroit où la charge touche au boulet, inconvenient dont il est parlé dans le memoire d'instruction, & sur lequel l'ancien chat ne donnoit aucun éclaircissement.

L'instrument est composé du Plateau ou culot de cuivre *A* garni de quatre Pointes d'acier, dont *a*, *b* & une troisième placée vis à vis de *b* sont vissées au plateau; la quatrième *d* est mobile & adhérente à une Languette de cuivre de l'épaisseur du plateau, la languette se termine en *e* & se loge dans une entaille coupée d'après sa largeur dans le plateau. Deux plaques *c*, *c* ferment le dessus & le dessous de l'entaille; de sorte que la languette s'y trouve emboîtée, & n'a d'issue que du côté de sa pointe destinée à fonder les enfoncemens de la matiere. Si on découvre quelque chambre par une des pointes fixes, il est aisé d'y faire convenir la pointe mobile en tournant l'instrument.

La

La Languette est percée obliquement à raison de l'équarissage & de l'inclinaison d'une Branche *f* qui doit traverser la languette & les plaques *c, c* qui sont aussi percées pour cet effet. La branche *f* se monte sur une espece de Piston *g* diminué en *b*, & la branche de même que le piston traversent le plateau, au dessus duquel elles sont assemblées par une autre languette ou rivure *i* & l'écrou *k*, pour que la branche puisse conserver son inclinaison avec le piston. Cette inclinaison se prend de la maniere suivante. On ajoute 4 lig. à la distance du centre du plateau j'usqu'à l'entaille de la languette en *n*, pour avoir l'éloignement *lm*, de la branche *f* du piston *b*. Le bras *o* est adhérent à la branche & lui sert d'écrou pour pouvoir la visser sur le piston en *l*.

B est un cylindre creux ouvert par en-bas, & fermé par le haut à l'exception d'une ouverture *y* pour le passage du piston. Les bras *p, q, r* servent de supports au plateau, & *y* sont vissés de même qu'au cylindre, à l'aide duquel & de la vis *s* on monte & fixe l'instrument sur une hampe de bois, qui doit dépasser la longueur de l'ame de 5 à 6 pouc.; elle doit aussi avoir une coulisse ou rainure pour loger la verge de fer *D* que l'on visse dans le piston *g*. Cette verge doit à son tour dépasser la hampe de 5 à 6 pouc. & ce bout sert de manche.

L'instrument étant monté, on l'introduit j'usqu'au fond de l'ame de la piece, & on trace un trait *v* sur la hampe & sur la verge rasant le bouché; on part de ce trait pour porter sur la verge de fer de *v* en *w* la longueur du piston *b* comprise entre le point *l* & le plateau, qui est ici de 2 pouc. Cette longueur se divise en quatre parties principales de 6 lig. chacune, & en moindres si l'on veut.

Considérant maintenant que la pointe mobile a 4 lig. de longueur, & que l'inclinaison de la branche *f* vers le piston *b* est pareillement de 4 lig.; il suit que si l'on pousse le piston *g b* en avant à l'aide de la verge *D* jusqu'à-ce-que le bras *o* joigne le plateau, c'est à dire de deux pouces;

ces; qu'alors la languette armée de la pointe mobile *d* avancera de 4 lig. parceque la branche *f* traversant la languette doit nécessairement l'entraîner en avant autant qu'est grande son inclinaison vers le piston; or cette inclinaison est de 4 lig. Au dehors de l'ame on observera aussi pour lors que le point *w*, extrémité des 2 po. tracés sur la verge, répond au trait *v* de la hampe; ainsi leur rencontre ou éloignement détermine de combien là pointe mobile est sortie de son étui, & par conséquent qu'elle profondeur a la chambre trouvée, car on en induit qu'elle n'aura que deux lig. si le point *v* n'est atteint que par la moitié de l'échelle, & ainsi du reste. Les subdivisions donnent avec plus de précision cette profondeur des chambres, de même que les élargissemens de l'ame.

On essaye de pousser la verge en avant; si on peut le faire au-delà des trois lig. d'après l'échelle c'est marque que l'effort de la pointe excède les 6 pt. du vent que l'on a donné au jeu de l'instrument.

On peut se tracer une échelle en pieds & pouc. sur la hampe en partant du plateau; alors on aura le double avantage de déterminer par un coup d'œil la profondeur des chambres & leur distance de la bouche, condition qui les rend plus ou moins pernicieuses.

L'instrument représenté dans la XXII Planche ne peut servir que pour un seul calibre; pour le rendre plus universel il n'y a qu'à se pourvoir d'une pointe mobile pour chaque calibre différent; quant aux pointes fixes on peut les construire de manière qu'elles coulent dans une coulisse sur le plateau, où on les fixera suivant le calibre des pièces.

Pour vérifier si l'instrument a le calibre juste, on se sert de la *Double Equerre A* avec sa règle mobile *a*. Sur les deux côtés des branches fixes *c c* est tracé une échelle d'un demi pied, divisée en parties duodecimales d'un côté, & en décimales sur le revers.

L'intérieur de ce quadre sert à mesurer le diamètre des corps, & les pointes *dd* dont l'une est mobile à saisir le calibre des creux.

On voit par là combien l'usage de cette double équerre est commode: on en fait usage non seulement pour déterminer le diamètre du chat, mais encore pour fixer & vérifier celui des boulets, passe boulets, lunettes & mandrins de toute espee.

Cette équerre est de cuivre, & l'échelle en est étalonnée avec le plus grand soin.

PLANCHE XXII.

Représentation de l'instrument inventé par M. de Gribeauval pour la visite des pieces.

- Fig. 1. *Instrument monté sur la hampe, vu de côté.*
 — 2. *Plateau avec l'enplacement des pointes & bras de support, moitié vu en dessus, moitié en dessous.*
 — 3. *Bras de supports vissés au cylindre.*
 — 4. *Plaques c, moitié de la piece supérieure, moitié de l'inférieure.*
 — 5. *Double Equerre.*

Er. La signification des autres lettres se trouve dans la description précédente. Les figures de l'instrument servant de chat sont de grandeur naturelle.

SECTION CINQUIEME.

Réception des fers coulés.

*L'exactitude qu'on a mise dans la réception des Canons & des Mortiers, se retrouve avec la même rigueur dans celle des boulets & des bombes.

*On ne s'était mis jusqu'alors en garde, ainsi que nous venons de le dire en parlant des fontes, que contre les boulets & les bombes qui ne pouvaient entrer dans les
 *pie-

"pieces. Les inconvénients extrêmes qui résultent de l'ex-
 "cès du vent, tant pour la conservation des pieces que pour
 "la justesse des coups, étant apparemment mal sentis, ou
 "n'avait point cherché à y parer. Il n'y avait rien de dé-
 "terminé à cet égard. Le trop gros était rebuté par la lu-
 "nette de réception: le trop petit dépendait du caprice de
 "celui qui recevait. Eut-il envie même d'être sévère, il
 "n'avait pas de terme pour fixer sa sévérité. Aussi recevait-
 "on tout. L'intérêt seul des fournisseurs qui les engage à
 "fournir les calibres forts de préférence à les fournir fai-
 "bles, était le principe qui arrêta le trop petit à de cer-
 "taines bornes.

"Il est aujourd'hui fixé dans tous les calibres pour les
 "bombes & boulets par des lunettes particulières; & l'en-
 "trepreneur n'a plus que neuf points, ou trois quarts de
 "ligne au-dessous du diamètre, fixés à partir de la mesure
 "uniforme des Arsenaux dont nous venons de parler.*

"Mais comme on ne peut mesurer à la fois qu'un grand
 "cercle de boulet avec la lunette, il aurait pu se faire que
 "malgré l'attention de présenter le boulet à cette lunette sur
 "plusieurs sens, on eut manqué un diamètre plus grand que
 "les autres, ou une excroissance qui aurait arrêté le boulet
 "en roulant dans la piece, on a décidé que les boulets, après
 "avoir passés par la lunette, passeraient ensuite dans un cy-
 "lindre qui aurait une ligne de diamètre moins que la piece,
 "& que tous ceux qui s'y arrêtaient seraient rebutés.

"Le trop petit est décidé par une lunette qui a 9
 "points d'ouverture de moins que la grande; & il suffit
 "qu'un boulet puisse y passer en tel sens que ce soit pour
 "être rebuté.

"Mais comme par l'usage, les dimensions de ces lunet-
 "tes & de ces cylindres, qui sont la base de cette opération,

T 2

"font

* On avait proposé de fixer cette variation à six points. Les entre-
 preneurs, peu accoutumés à la précision, en ont demandé neuf, & on
 les leur a accordés. Mais on a vu, depuis, par l'usage, qu'on pourra,
 dès qu'on le voudra, les restreindre aisément à six points.

*font dans le cas de s'altérer, on a grand soin de les vérifier de temps-en-temps, & d'en refaire d'autres lorsque la diminution passe deux points.

Des Boulets.

Il a été fait mention dans plusieurs endroits de ces Mémoires, des raisons qui ont fait diminuer le vent des boulets & des avantages qui en résultent. Mais il n'a pas été dit quels moyens on met en usage pour obtenir ces diamètres précis & cette figure exactement sphérique sans lesquels la réduction du vent à une seule lig. deviendrait une source d'inconvéniens dans le service par la difficulté que les boulets auroient à rouler sans obstacle dans l'ame des pieces; il en seroit de même de ceux qui seroient mal ébarbés. Il a donc été nécessaire d'employer des moyens plus capable de procurer cette sphéricité parfaite & ces diamètres exacts aux boulets que ne le leur peut donner la fonte seule.

D'abord en fondant les boulets dans les forges on leur a donné exprès plus de diamètre qu'ils n'en doivent avoir; ensuite on les rougit dans des fours construits pour cet effet, d'où on les retire pour les exposer sous un martinet par lequel ils sont battus jusqu'à ce qu'ils aient le diamètre prescrit.

Pour tirer parti des boulets existans avant cette réduction du vent, on a choisi le petit nombre qui se rapportoient aux nouveaux diamètres; les trop petits ont été réduits aux calibres inférieurs, de sorte que les boulets de 24 ont passé au calibre de 16, ceux de 12 au 8, & le 8 au 4: Mais comme il falloit beaucoup baisser la matière pour cet effet, on les rougit premierement dans les fours pour les ratifier plus aisément sur un tour.

Des Bombes.

On a remarqué que les Anses ordinaires que l'on a jusqu'ici coulé aux bombes, sont fort sujettes à être brisées,
&

& qu'après cet accident les bombes ne donnant ni de portée juste, ni ne pouvant être placés avec facilité dans le mortier, n'étoient gueres plus propres à son service. On a taché d'y remédier par une autre construction d'anfes moins faillantes & par conséquent moins fragiles.

Ces nouvelles Anfes ont 13 lig. de faillie, & sont massives & coulées avec le corps de la bombe; elles sont seulement percées d'un petit trou de 5 lig. de largeur destiné à contenir un anneau de fer-battu de 2 pouc. 6 lig. de diamètre, & de 4 lig. d'épaisseur. Si l'anneau rompt il est facile & peu coûteux d'en remettre un autre: Par ce moyen on conserve beaucoup de bombes qu'il falloit autrefois rebuter ou consumer sans succès.

On a encore changé la maniere de renforcer le culot: Il est formé par une ligne droite perpendiculaire sur l'axe de la bombe; l'épaisseur de la matiere est de 18 lig. aux bombes de 12 & de 10 pouc., à l'exception du culot, dont l'épaisseur au plus fort est de 27 lig. à celles de 12 & de 24 lig. à celles de 10 pouc. Cette méthode est plus commode pour les fondeurs pour couler les bombes d'une égale épaisseur. On objecte que ce culot n'éclatant point au crévement de la bombe, reste sans effet; mais tout l'hémisphère inférieur des anciennes bombes étoit pour le moins autant sujet à ce défaut, parcequ'avant partout plus d'épaisseur que l'hémisphère supérieur, l'effort de la poudre se tournoit entierement du côté de ce dernier, & laissoit pres- que toute la partie inférieure entiere.

Pour ébarber & ratifiser les bombes on les fait aussi rougir, mais à un feu moins vif que les boulets; ce qui seroit superflu, puisqu'on n'oseroit exposer les bombes dans cet état au martinet.

PLANCHE XXIII.

Deffains des nouvelles Bombes pour Mortiers de 12 & 10 pouc.

Fig. 1. *Profil d'une Bombe de 12 pouc.*

— 2. *La même vu par en haut.*

T 3

Fig.

Fig. 3. *Coupe d'une Bombe de 10 pouc.*

— 4. *Profil de la même, mais vue dans un autre sens que la bombe de 12 pouc.*

L'échelle est de 3 pouc. pour pied.

SECTION SIXIEME.

Des nouvelles constructions; leur uniformité; leur précision; leur prix; facilité des rechanges.

"Ce qui distingue singulièrement les nouvelles construction en général de toutes les anciennes, c'est une précision extrême dans les proportions de toutes les parties qui les composent, un assemblage exact & une uniformité rigoureuse qui en est la suite.

"On fait quel a été, à cet égard, l'état des constructions de l'Artillerie jusqu'aux mutations dont nous parlons. On sait que chaque Arsenal avait ses proportions particulières, que les Officiers qui y étaient employés se transmettaient héréditairement.

"La voie même du charoi d'un département d'Artillerie, était différente de la voie d'un autre département, de sorte que lorsqu'un équipage construit à Douai venait à se réunir à un équipage construit à Metz ou à Strasbourg ou à Auxonne, les voitures des uns & des autres mêlées ensemble, roulaient successivement dans des voies différentes.

"Mais cet inconvénient de la voie, était peu de chose auprès de l'embaras des rechanges. Roues, Essieux, Timons, Avant-trains, Arriere-trains, tout était différent. Chaque équipage avait ses rechanges particuliers, qui n'étant point même asservis entre-eux à des dimensions précises, à beaucoup près, allaient mal à la première présentation & avaient toujours besoin d'être retouchés.

"Il falloit mettre des reperts aux pieces destinées à former un même assemblage, & pour trouver les reperts, il fallait

"fallait souvent manier toutes les pieces des autres assemblages; souvent même elles ne se trouvaient pas.

"On sent facilement quelles conséquences une pareille constitution devait entraîner pour toutes les réparations, les radoub à faire au parc, & sur-tout dans les marches, & bien plus encore dans les retraites où les rechanges devaient être très pressés, & faute de pouvoir s'exécuter avec célérité, obligent d'abandonner des effets à l'ennemi.

Cet horrible abus, qu'on ne pouvait regarder que comme une suite de l'ancienne barbarie de nos peres, a été entièrement corrigé. Non seulement on a établi une même voie pour tout le charoi de l'Artillerie; non seulement il a été décidé que toutes les constructions seraient uniformes dans tous les Arsenaux, mais on a porté la précision de l'uniformité au point, qu'une jante, un moyeu, une entre-toise, un boulon, une soubande, une partie quelconque d'un Affut, d'un caisson, d'un chariot, d'un Avant-train, construit à Auxone, par exemple, s'assemble à la première présentation avec les parties correspondantes de l'attirail de même espece construit à Strasbourg, à Douai ou à Metz; & cela avec plus de facilité qu'on n'assemblerait autre fois une roue, & un Essieu construits dans un même Arsenal & pour les voitures de même espece; mais dans des temps ou par des ouvriers différents.

"Pour cela il a fallu porter l'exactitude de l'exécution jusqu'au scrupule; c'est aussi ce qu'on a fait. On a adressé à chaque Arsenal de construction une table exacte de toutes les dimensions déterminées jusqu'à moins d'un quart de ligne, à partir de la mesure uniforme dont nous avons parlé & qui doit servir de terme fixe à toutes les mesures pour le présent & pour l'avenir.

"Des patrons dressés en conséquence ont assuré la régularité des principales formes dans le charonage; des mandrins, celle des concavités; & des lunettes, celle des convexités. Les différents espacements ont été de même déterminés par des regles de fer pour les pieces les plus importantes.

"térèssantes de chaque attirail. Il en a coûté d'abord aux
 "ouvriers de l'Artillerie pour s'asservir à cette précision igno-
 "rée ordinairement même dans les ouvrages de ce genre
 "qu'on travaille à grand prix pour les particuliers.

"Mais par l'attention des Directeurs des Arsenaux &
 "leur inflexibilité à rebuter les ouvrages qui ne sont pas
 "exactement conformes aux dimensions prescrites, & par
 "la forme qu'on a fixée pour la réception des ouvrages &
 "pour leur revision, & sur-tout par les secours qu'on a don-
 "nés aux ouvriers pour juger eux-mêmes leur ouvrage, &
 "par-là leur éviter les rebuts, & même pour les faire arri-
 "ver facilement à l'exactitude qu'on leur demandait, on s'est
 "élevé en très-peu de temps à une précision dans tous les
 "genres de construction à laquelle il semblerait qu'il n'étoit pas
 "possible de prétendre pour des travaux de cette espece.

"Cette précision portée à un degré incroyable à qui-
 "conque n'a pas vu les nouveaux attirails, a produit dans
 "tous les assemblages une vigueur, non-seulement égale, mais
 "même supérieure à celle que les anciens attirails recevaient
 "de cette épaisseur qui les appesantissait dans toutes leurs
 "parties.

"De cette précision, il est encore résulté une propreté
 "à peine connue dans les ouvrages que des ouvriers chère-
 "ment payés exécutent pour les particuliers. Cette propreté
 "qu'on pourrait regarder comme superflue dans les attirails
 "d'Artillerie, n'est pas l'objet qu'on s'est proposé; mais elle
 "est la conséquence & la preuve de la précision inutilement
 "désirée: jusques là & si rigoureusement obtenue.

"Il est assez naturel de croire que ces nouvelles conf-
 "tructions, exécutées avec une exactitude si recherchée, exi-
 "gent beaucoup plus de temps & sont par conséquent beau-
 "coup plus chères que les anciennes dont elles diffèrent à
 "tant d'égards. C'est cependant ce qui n'est pas, si l'on en
 "excepte les seuls Caissons.

"Cette vérité paraît incroyable. Mais on se le persua-
 "dera plus facilement lorsqu'on saura que les forgerons ont
 "pour

"pour chaque piece, des matrices & des mandrins, au moyen
 "desquels ils lui donnent, sans tâtonner, la courbure & les
 "dimensions prescrites, & qu'ils ont la même facilité pour
 "y percer tous les trous qu'elle doit avoir & pour le faire
 "avec la plus grande exactitude, soit pour leur emplacement,
 "soit pour la grandeur de leur ouverture.

"Les ouvriers en bois ont de même des patrons & des
 "calibres pour vérifier toutes leurs pieces.

"Ainsi dans les nouvelles constructions, tout aidant &
 "dirigeant l'ouvrier à chaque pas qu'il fait, tout s'exécute
 "avec facilité & sûreté. Dans les anciennes, rien n'assurait
 "la main, il fallait qu'il allât toujours en tâtonnant; & quoi
 "qu'on n'exigeât pas de lui une grande précision, il lui fal-
 "loit toujours celle qui est nécessaire pour les assemblages,
 "même imparfaits, dont on se contentait; & cette précision
 "grossière, par le défaut de moyens pour y arriver, lui coû-
 "tait beaucoup plus que la précision rigoureuse qu'on lui de-
 "mande aujourd'hui & que tout lui facilite.

"Ainsi un Affût quelconque, un chariot, un Avant-train
 "du nouveau modele, quoique ne pouvant entrer dans au-
 "cune comparaison avec les anciens attirails du même genre,
 "ni pour la précision & la propreté de forme & d'exécution,
 "ni pour la solidité qui en résulte, coûtent moins de temps
 "à construire que ces derniers ne coûtaient.

"Les caissons qui, de tous les attirails que nous avons
 "dans la dernière guerre, sont ceux qui se font le moins
 "éloignés de l'ancienne forme, sont cependant les seuls qui
 "exigent plus de temps & de dépense pour leur construc-
 "tion. Cette augmentation résulte des ferrures nouvelles
 "plus exactes & plus renforcées que les anciennes qui étaient
 "sujettes à manquer, & par lesquelles on leur a assuré plus
 "de solidité & sur-tout cette clôture exacte qui décide de la
 "conservation des munitions qu'on leur confie. Ces avan-
 "tages ont paru trop précieux pour balancer sur une mé-
 "diocre augmentation de dépense.

U

"Mais

"Mais l'objet principal qu'on s'est proposé dans cette rigoureuse exactitude des constructions nouvelles, c'est la facilité des rechanges qui n'existaient dans l'ancienne Artillerie que de la manière la plus imparfaite, ainsi qu'on l'a vu.

"C'est pour étendre encore cette importante facilité qu'on s'est attaché à réunir sous les mêmes proportions, le plus de constructions différentes qu'on a pu; c'est dans cet esprit qu'on a déterminé.

"1°. Que toutes les roues d'Avant-train auraient la même hauteur, les mêmes boîtes & la même longueur de moyeux, & que celles des Affûts & des caissons, de 4, ne différeraient des autres roues d'Avant-trains, que par plus de légèreté.

"2°. Que les grandes roues de chariot & de caisson auraient toutes aussi la même hauteur entre-elles & des boîtes pareilles, qui sont les mêmes que celles de l'Affût de 4.

"3°. Qu'il en serait pour les grandes roues des caissons de 4, comme il en était des petites de ce même caisson relativement aux roues de même espèce des autres caissons, dont elles ne diffèrent que par plus de légèreté.

"Il n'était pas possible de mettre les roues des Affûts des différents calibres à la même hauteur entre-elles & encore moins à la hauteur des grandes roues de chariot sans donner aux Affûts plus de longueur que leur service n'exigeait, & conséquemment sans les rendre plus lourds à la manœuvre; ce qui eût été sacrifier l'avantage principal. Il a donc fallu restreindre la facilité des rechanges, à cet égard, & se réduire à donner aux Affûts de 12 & de 8, seulement, des roues de même hauteur qui peuvent par conséquent servir au besoin l'une pour l'autre; & à l'Affût de 4, des roues assez approchantes des grandes roues de chariot pour pouvoir marcher avec, quoiqu'en boitant un peu.

"C'est par le même principe de la facilité des rechanges qu'on a encore voulu que tous les Essieux des Arrière-trains

"trains de tous les caissons, chariots & autres voitures que
 "les Affûts de 12 & de 8, ainsi que ceux de tous les Avant-
 "trains sans exception, eussent les mêmes dimensions; de
 "forte que tous les Essieux peuvent se rechanger les uns
 "pour les autres, excepté ceux des Affûts de 12 & de 8,
 "qui diffèrent entre-eux de trois lignes.

"D'après ce que nous avons dit de l'état de l'ancienne
 "Artillerie sur l'usage barbare & ridicule d'avoir autant de
 "différentes manières de proportionner les constructions qu'il
 "y avait d'Arseaux; d'après le peu d'exactitude avec la-
 "quelle toutes ces constructions grossièrement semblables,
 "s'exécutaient dans chaque Arsenal; d'après ce que nous
 "avons exposé sur la difficulté des rechanges & sur le peu
 "de soin qu'on avait eu de réunir sous les mêmes propor-
 "tions le plus d'objets possibles; je ne crois pas qu'il vien-
 "ne en tête à qui que ce soit de vouloir comparer l'ancienne
 "Artillerie à la nouvelle, au moins sur ce qui concerne les
 "constructions.

Avant de terminer ce qui concerne les machines d'ar-
 tillerie, on croit trouver ici une place propre pour donner
 la description & les desseins de deux machines dont il n'est
 point parlé dans la nouv. artill. sçavoir la *Chevre* & le *Tri-
 queballe* appartenans également à l'artillerie de Campagne,
 & à celle de Siege & de Place.

DESCRIPTION DE LA NOUVELLE CHEVRE

& de son effet.

Cette chèvre est composée comme l'ancienne de deux
 jambes d'environ 15 pieds de longueur assemblées par trois
 épars & d'un pied, & elle en diffère par le treuil & les
 poulies. Le treuil est divisé en deux parties cylindriques
 d'égale longueur, mais de grosseur différente; les diamètres
 de ces deux cylindres sont dans le rapport de 9 à 7. La
 plus grande partie du treuil construit à l'arsenal d'Auxonne
 a 10 pouc. 4 lig. de diamètre, & la moindre 8 pouc. $\frac{1}{2}$ lig.

U 2

Ce

Ce treuil qui a 62 pouces de longueur est terminé par deux tourillons de 4 pouces de diamètre & de 6 à 7 pouc. de longueur. Il est appliqué à la chèvre par le moyen de deux joues ou Echantignoles que les tourillons traversent, & qui sont fixées sur les jambes avec quatre chevilles. Le treuil est percé à chacune de ces extrémités de deux trous qui se croisent à angle droit, pour recevoir les leviers qui servent à manœuvrer la chèvre.

Au haut de la chèvre entre les deux jambes sont deux poulies fixes; traversées par un même boulon, qui leur sert d'essieu encastré dans une entaille faite sur le côté extérieur des jambes, & arrêté par une fusbande chevillée sur ces jambes.

Pour équiper cette chèvre, on attache l'extrémité du câble au milieu du treuil sur le petit cylindre, & on l'y moule en passant en dessous du dehors en dedans, j'usqu'à ce-qu'il couvre entièrement ce cylindre; on fait passer ensuite ce câble sur la poulie correspondante d'enhaut, & après lui avoir fait embrasser une poulie mobile à la chape de laquelle est suspendu le poids à enlever, on le fait passer sur l'autre poulie d'enhaut & l'on en fixe l'autre bout aussi au milieu du treuil sur le gros cylindre, où il s'enveloppe dans un sens contraire quand on manœuvre la chèvre.

Il est essentiel pour le succès de la manœuvre lorsqu'on équipe la chèvre, de donner au câble toute l'extension possible, & de déterminer la longueur des deux brins qui embrassent la poulie mobile, de manière que le poids soit prêt à être enlevé au premier coup de levier; ce qui s'exécute, le poids étant attaché au crochet de la chape de la poulie mobile, en tirant le dernier brin du câble avec toute la force dont plusieurs hommes sont capables avant que de la fixer sur le gros cylindre; sans cette précaution les premiers tours du treuil seroient employés à produire cet effet, & seroient par conséquent en pure perte pour l'objet qu'on se propose, sçavoir d'enlever le poids, avec cette précaution même il y a toujours un ou deux tours de perdus.

Le

Le treuil ayant 62 pouces de long, ou chacune de ses moitiés 31 pouces; si l'on en ôte 4 pouc. pour la place où sont placés les trous des leviers, il restera dans chaque cylindre 27 pouc. qui pourront être enveloppés par le cable, & si le cable a 15 lig. de diamètre on pourra y en mouler 21 tours. L'axe du cable forme une circonférence dont le diamètre est de 11 pouc. 7 lig. sur le gros cylindre, & de 9 pouc. 3½ lig. sur le petit, enforte que les rayons des deux cylindres augmentés de celui du cable, sont entre-eux comme 278 est à 223, & chaque tour du treuil le poids monte d'une quantité égale à la moitié de la différence des deux circonférences formées par l'axe du cable, c'est à dire de 3 pouc. 7½ lig. dont à chaque coup de levier il doit s'élever d'environ 11 lig. parcequ'un coup de levier ne fait faire au treuil qu'un quart de révolution; ainsi pour mettre une piece de 24 sur son Affût, & l'élever par conséquent, à 4 pieds 9 pouc. de hauteur, il faut près de seize tours de treuil ou soixante quatre coup de levier.

L'épreuve de cette chèvre a été faite à Auxone le 24 Octobre 1763, sur une piece de 24 du poids de 5307 liv. On employa des leviers de fer de 17 lig. de grosseur & dont la longueur jusqu'au centre du treuil était de 5 pieds; ces leviers pesaient ensemble 70 liv.; deux hommes, un à chaque levier, enlevèrent facilement la piece, & en 19 minutes elle fut placée sur son Affût: une minute ½ furent employés d'abord à tendre le cable; cela se fit en deux tours de treuil; 13 minutes à élever la piece ou le poids à la hauteur de 4 pieds 9 pouc., & le reste pour avancer l'Affût & y loger la piece. Lorsqu'on cessa de faire tourner le treuil la piece resta suspendue sans s'abaisser, elle étoit comme en équilibre avec elle-même. C'est là le principal avantage de cette chèvre, par lequel on prévient les accidens qui peuvent arriver par l'inadvertance de ceux qui manœuvrent cette machine.

L'effet qu'on peut attendre de cette chèvre n'étant point déterminé avec assez de précision par la force qu'ont em-

ployé les deux hommes qui l'ont manœuvrée, nous l'avons assujettie au calcul, cherché l'effet des frottemens & de la roideur du cable, & verifié les résultats du calcul par l'expérience.

Nous avons trouvé que, abstraction faite des frottemens & roideur du cable, la puissance qui fait équilibre avec le poids de 5307 liv., étant appliqué au bout du levier de 5 pieds était de 50½ liv. environ, & que les frottemens équivalaient une puissance de 98½ liv. appliquée aussi au bout de ce levier; ensorte qu'il faut une puissance de 149½ liv. pour faire équilibre avec les frottemens & le poids.

Pour vérifier ces résultats par l'expérience, & connoître la résistance qui résulte de la roideur du cable, on a placé les leviers horizontalement & on a suspendu des poids à leur extrémité jusqu'à ce que l'équilibre fut troublé, ce qui est arrivé avec un poids de 130 liv., & comme les deux leviers pesaient ensemble 70 liv. produisant par conséquent l'effet d'un poids de 35 liv. placé au bout, il s'ensuit qu'il a fallu environ 165 liv. pour troubler l'équilibre; mais le calcul ne donne que 149½ liv., l'on voit donc que dans notre exemple la roideur du cable équivaut une puissance d'environ 15½ liv. appliquée à l'extrémité du levier de 5 pieds, s'il est vrai comme nous l'avons supposé dans notre calcul que le frottement du cuivre contre le fer soit égal au quart de la pression du poids, & celui du bois contre le bois égal au tiers de la même pression.

Voici les formules qui indiquent les principales propriétés de cette chèvre.

Soit le poids à enlever = p

La force qui fait équilibre au bout du levier = f

le rayon du gros cylindre du treuil = a

le rapport de ce rayon à celui du petit cylindre = $\frac{p}{q}$

On aura $f = \frac{pa - qa}{ap}$

Soit

Soit de plus le nombre qui multiplie le diamètre pour produire la circonference $= m$.

Le diamètre du cable $= g$.

La longueur de la partie d'un des cylindres qui peut être enveloppée par le cable $= k$

& la hauteur à laquelle on peut élever le poids $= b$.

$$\text{On aura } b = \frac{mpa - mgn}{p} \times \frac{k}{q}$$

Auxone le 26 Octobre 1767. Signé Lombard.

PLANCHE XXIV.

Explication du dessein de la Chèvre.

A Jambes, a Echantignoles; B Pied; C Epars; D Treuil, b gros cylindre, c petit cylindre, d Tourillons; E Poulies fixées; F Poulie mobile; K Leviers de fer; G Poids à enlever; H Puissance qui fait équilibre avec le poids; I Cable, e Brin moulé-en dehors, f Brin moulé en sens contraire.

Rr. L'échelle est de 6 lig. pour pied.

TRIQUÉBALLE

de nouvelle construction.

Cette nouvelle construction ne diffère de l'ancienne que par les anneaux de manœuvre disposés le long de la flèche, & par le bout de la flèche percé en lunette, au lieu qu'il y avoit autrefois un crochet dans cet endroit.

TABLE

TABLE des dimensions du Triqueballe de nouvelle construction.

Noms des parties.		Pi. po. lig.
	Hauteur des Roues - - - - -	7. 0. 0.
	Ecuantour des Roues - - - - -	0. 4. 6.
Les Moyeux.	Longueur - - - - -	1. 6. 0.
	diamètre { au bouge - - - - -	1. 3. 6.
	{ au gros bout - - - - -	1. 0. 0.
	{ au petit bout - - - - -	0. 10. 4.
	Longueur de la patte - - - - -	0. 4. 6.
	Largeur de la patte - - - - -	0. 3. 6.
	Epaisseur de la patte { à l'épaulement - - - - -	0. 1. 4.
	{ au bout - - - - -	0. 1. 6.
Les Rais.	Epaisseur du corps des rais { à l'épaulement - - - - -	0. 3. 0.
	{ au milieu - - - - -	0. 2. 0.
	{ à l'épaulement de la broche - - - - -	0. 2. 10.
	Largeur au milieu - - - - -	0. 3. 2.
	Largeur de la broche - - - - -	0. 2. 6.
	Epaisseur de la broche - - - - -	0. 1. 4.
Les Mor- taires.	Longueur de la Mortaise des rais sur le moyeu - - - - -	0. 9. 8.
	Largeur d'idem - - - - -	0. 1. 4.
	Hauteur - - - - -	0. 5. 0.
Les Jantes.	Epaisseur { en dedans - - - - -	0. 4. 4.
	{ à la bande - - - - -	0. 4. 0.
	Epaisseur de la partie de la broche qui surmonte la mor- taise de la broche - - - - -	0. 1. 6.
	Longueur du corps en dedans - - - - -	3. 1. 6.
Un Essieu de bois.	Longueur des fusées - - - - -	1. 8. 7.
	Hauteur du corps - - - - -	0. 7. 8.
	diamètre des fusées { du gros bout & épaisseur du corps - - - - -	0. 6. 6.
	{ du petit bout - - - - -	0. 4. 0.
	Longueur { totale - - - - -	3. 7. 6.
	{ des bouts qui dépassent l'essieu - - - - -	0. 3. 0.
Une Selle.	Hauteur { au milieu - - - - -	0. 10. 0.
	{ aux épaulemens de l'essieu - - - - -	0. 9. 0.
	Epaisseur - - - - -	0. 6. 6.
Un Ti- mon ou Flèche.	Longueur totale - - - - -	14. 4. 0.
	Longueur de la tête - - - - -	4. 0. 0.
	Largeur à la tête - - - - -	0. 4. 6.

Lar.

Noms des parties.		Dimensions du Triqueballe.		Pi. po. lig.
Un Timon ou Flèche.	Largeur	à celle des armons	- - - - -	0. 5. 0.
		au bout de la Lunette longue de 10 pouc.	- - - - -	0. 7. 0.
	Epaissieur	à la tête	- - - - -	0. 4. 2.
		à celle des armons	- - - - -	0. 5. 0.
	Longueur	du bout de la Lunette	- - - - -	0. 4. 8.
Deux Armons ou Empans.	Largeur		- - - - -	4. 0. 0.
		à la tête	- - - - -	0. 3. 3.
	Epaissieur	à la fin de leur jonction avec le timon	- - - - -	0. 5. 6.
		des bouts qui entrent dans la Selette	- - - - -	0. 4. 6.
	Longueur	à la tête	- - - - -	0. 3. 8.
		des bouts qui entrent dans la Selette	- - - - -	0. 4. 2.
		Longueur de leur jonction avec le timon	- - - - -	1. 8. 6.
		Ils sont logés de 1 pouc. 6 lig. de leur épaisseur dans le corps-d'effieu, le reste dans la Selette.		
		Ecartement derrière la Selette	- - - - -	1. 6. 0.

PLANCHE XXV.

Explication des deffein du Triqueballe.

Fig. 1. *Profil du Triqueballe.*— 2. *Plan du même.*— 3. *Profil de la Selette & de l'Effieu vu par derrière.*

A Effieu; B Selette; C Armons; D Flèche; a Lunette, b Anneaux de manoeuvre, c Rivets, d Liens, e Estriers, f Boulons à Ecroux & à tête perdue, g Brebants.

Rr. L'échelle est de 6 lig. pour pied.

CHAPITRE QUATRIEME.

Changemens faits dans le personnel de l'Artillerie, ou dans le Corps destiné à son service.

NOUVELLE CONSTITUTION.

Partie d'Infanterie distinguée de celle de l'Artillerie; service du Canon de Régiment en campagne; Ecole de Pratique & de Théorie.

C'est dans les premières guerres de Louis XIV, qu'on a affecté le Régiment des Fusiliers à la garde & au service de l'Artillerie.

On était loin alors d'imaginer qu'un Corps consacré au service de l'Artillerie, dut avoir une formation totalement différente de celle des autres Corps & fondée sur la nature particulière du service qu'il avait à remplir.

Le Régiment des Fusiliers en devenant le Régiment Royal-Artillerie, ne fit donc que changer de nom. Sa formation resta la même, & faite pour les opérations de l'Infanterie, elle s'accommoda comme elle put à celles de l'Artillerie. On sentit seulement que la nature du service qui partage à la guerre les troupes de l'Artillerie en une infinité de détachemens, exigeait qu'on y multiplia les Officiers; mais on n'y créa que des Sulbalternes, & on les avait multipliés en si grand nombre qu'il y en avait quatre fois autant que de Capitaines, tandis que dans l'Infanterie, le nombre des Lieutenants était devenu égal à celui des Capitaines.

Pour peu qu'on ait d'idée du service de l'Artillerie, il est aisé de sentir combien une pareille constitution y était peu convenable, & combien elle devait jeter de dégoût parmi les Officiers qui ne pouvaient que regretter d'avoir embrassé une branche de service, qui avec plus de dangers, plus de peines, les conduisait à des jouissances beaucoup plus tardives, & à un avenir beaucoup plus borné

que

"que dans l'Infanterie avec laquelle ils étaient sans cesse forcés de se comparer, puisqu'ils roulaient avec elle pour le service, & à laquelle même le droit d'appartenir, qu'ils tiraient de leur ancienne existence, était devenu le plus précieux de leurs avantages.

"Cette surcharge de Subalternes ne fut pas diminuée par la réunion de ce Corps d'Officiers, qui, sur la dénomination de *Corps d'Artillerie*, avait présidé seul jusqu'à la aux opérations de l'Artillerie pour lesquelles il recevait du Régiment *Royal - Artillerie* les bras qui lui étaient nécessaires.

"Quant on réunit ces deux Corps, on n'imagina rien de mieux que de disperser les Officiers du premier dans les bataillons & les compagnies du second, qui se trouva ainsi conserver toujours son ancienne formation d'Infanterie.

"On suivit le même plan dans la réunion du génie avec ce nouveau Corps de l'Artillerie. Mais l'expérience n'ayant pas tardé à faire voir que la volonté seule ne suffit pas pour métamorphoser en un moment un Artilleur en Ingénieur, & un Ingénieur en Artilleur, de manière à faire à l'instant aux Armées ces deux services indifféremment, la confusion augmentée par cette nouvelle surcharge d'Officiers ne fut qu'un mal passager; il ne resta que celui qui provenait de la multiplicité excessive des Subalternes relativement aux Capitaines, & de la répartition de l'ancien Corps de l'Artillerie sur les bataillons & les Compagnies de l'ancien Régiment des Fusiliers.

"Ainsi, après toutes les réunions, désunions, augmentations, mutations, révolutions de toute espèce arrivées dans le Personnel de l'Artillerie, & multipliées même dans le temps de la dernière guerre: époque assurément peu convenable pour de pareils changements, mais propre au moins à mieux faire connaître le principe d'où elles devaient partir, après toutes ces révolutions, dis-je, le Personnel de l'Artillerie, à la fin de la dernière guerre, ne
X 2

"diffé-

"différait du Personnel des autres Corps, que parceque ceux-ci avoient tous successivement changé leur constitution pour l'accomoder aux circonstances, tandis que le Corps de l'Artillerie avoit toujours gardé la sienne quoique les circonstances eussent plus changé pour lui que pour aucun autre Corps. C'était toujours, ou à peu près, l'ancienne constitution du Régiment des Fusiliers.

"Enfin il s'est trouvé une tête capable de saisir le principe sur lequel devait être fondé la constitution du Corps de l'Artillerie, & d'embrasser toute l'étendue d'un service devenu aussi vaste & aussi compliqué.

"Ce principe était cependant fort simple. Mais il fallait le démêler; c'était de voir combien d'hommes il fallait pour servir une piece de canon, en temps de paix, & combien il en fallait en temps de guerre, & d'examiner ensuite si ce nombre d'hommes se retrouvait le même pour le service du Mortier & de l'Obusier.

"Ce nombre se rencontrant le même pour toutes les bouches à feu, a désigné la composition des escouades de Canoniers & de Bombardiers, & se trouvant encore convenir à la maniere de servir établie parmi les Sappeurs & les Mineurs devant l'ennemi, il est devenu la base de la composition actuelle de toutes les troupes de l'Artillerie.

"La nature du service à la guerre a encore indiqué combien d'escouades il fallait réunir pour former les divisions, & combien de divisions pour former les Compagnies.

"Le nombre des bas-Officiers, celui des Officiers par Compagnie a été encore déduit du même principe, & la composition des Régiments & de leur Etat-Major s'en est encore suivie.

"Les grandes opérations de guerre ont fourni celle de l'Etat-Major-Général de l'Artillerie; & le nombre des bouches à feu que le Roi est dans le cas d'employer à la fois, tant en campagne que dans les Sieges ou dans les Places, a déterminé le nombre des soldats & des Officiers de tout grade.

"De

"De sorte qu'on peut dire que toute la composition du Corps de l'Artillerie qui avait jusques là absolument manqué de principe, en a aujourd'hui un qui n'est autre que la nature de son service. Ce principe étant unique, ne peut-être balancé par aucun autre & n'a pu fournir par ses conséquences, qu'une constitution dont l'ensemble est tellement lié qu'on n'en peut déranger aucune partie sans renverser le tout, & sans se jeter de nouveau dans la confusion dont on vient de sortir.

"La formation générale du Corps de l'Artillerie ayant été calculée sans autre vuë que de suivre la file des conséquences qu'offrait le principe vrai dont on est parti pour la calculer, on s'est tenu au nombre d'Officiers & de Soldats que le résultat de ce calcul a présenté.

"Le nombre des Soldats qui se trouvait exister lors de cette nouvelle formation, s'est trouvé, en conséquence, diminué de 560 hommes en temps de paix, & de 400 hommes en temps de guerre, quoique par ce même arrangement, le nombre des bouches à feu soit environ doublé.

"Le nombre des Officiers a été, au contraire, un peu augmenté parce qu'il était ci-devant insuffisant pour remplir toutes les parties du service, sur-tout dans les grades au-dessus de celui de Capitaine.

"Le sort des Officiers de ce grade a été seulement assimilé à celui des Officiers de même grade dans l'Infanterie; & les inférieurs, quoique mieux traités à proportion, ont encore eu à se plaindre parceque leur avancement s'est trouvé beaucoup plus lent.

"La partie d'Infanterie commune à toute troupe qui marche & qui combat à pied, jusques-là confondue avec la partie de service dont toute troupe d'Artillerie tient son existence particuliere, a été distinguée d'elle par des limites précises; & en s'assurant le moyen de la remplir mieux que par le passé où elle fixait l'attention principale, on a trouvé celui d'offrir aux bas Officiers, des motifs d'émulation dont ils avaient entièrement manqués jusque là.

"Mais ce moyen n'a pu encore être porté assez loin
 "pour en tirer tous les avantages qu'on doit en attendre,
 "même pour la partie d'Artillerie proprement dite, sur la-
 "quelle on a cherché à ramener la principale attention des
 "Officiers qui y sont spécialement dévoués.

"Ainsi, l'émulation, cette ame unique d'un Corps mi-
 "litaire, & sur-tout d'un Corps militaire à talent, s'est trou-
 "vée répandue de grade en grade, & personne n'a pu dé-
 "former regarder celui où il était parvenu, comme le grade
 "du repos ou d'une indolence qu'on rendait nécessaire par
 "l'impossibilité de s'élever.

"On ne s'est pas même contenté des effets de l'émula-
 "tion, on s'est attaché sur-tout à lier l'intérêt du service avec
 "l'intérêt particulier de chaque Officier, & l'honneur du Corps
 "avec celui de chacun de ses membres. On n'a plus laissé
 "rien en commun; chaque Officier inférieur ou supérieur
 "doit servir désormais avec la troupe qu'il est chargé d'in-
 "struire: les munitions, les attirails qu'on lui confie, sont
 "les instruments avec lesquels il doit combattre; & ce n'est
 "plus que sur lui-même qu'il doit compter pour les moyens
 "qui décideront de sa gloire.

"Un Ministre plein de génie, vient de prouver assez
 "l'excellence de ce principe en l'employant pour la nouvelle
 "formation de la Marine.

"Malgré la diminution considérable faite dans le nom-
 "bre des Soldats, on a cependant trouvé par la nouvelle
 "constitution du Corps de l'Artillerie, le moyen de fournir
 "au service de tout le canon de Régiment, quoiqu'on ait
 "doublé ce canon, en nombre, pour se trouver au moins
 "de pair, à cet égard, avec les Puissances contre lesquelles
 "nous pourrions avoir la guerre.

"Ce service devenu très-considérable par ce double-
 "ment de canon se trouve rempli au moyen de 1400 hom-
 "mes d'Artillerie de plus qu'il ne serait nécessaire en temps
 "de guerre pour le service des bouches à feu de Parc &
 "de Siege.

"Le

"Le Roi s'est trouvé, par cette augmentation, dispensé d'entretenir dans l'Infanterie 2000 hommes en temps de paix, & en temps de guerre 3200, avec au moins 200 Sergents & 100 Officiers de plus; en laissant toutes fois ce canon de Régiment servi par des mains ou maladroitesses ou peu exercées, & dirigées par des têtes qui ne peuvent gueres être que courageuses.

"On imagine aisément que les exercices de Pratique & de Théorie se sont ressentis de la reconnaissance mieux appréciée des vrais principes de l'Artillerie. Les Ecoles de Pratique ne se sont plus bornées à tirer du canon à poste fixe vers un but déterminé. On a appris à tirer à toutes les distances qui peuvent se concilier avec la justesse du tir, à manœuvrer les pièces en avançant sur l'ennemi & en se retirant, à les mêler dans les lignes d'Infanterie sans en troubler les mouvemens, & à les soutenir par des manœuvres d'Artillerie correspondantes.

"Je ne reviens pas à ce que j'ai déjà dit sur la hausse & sur les manœuvres à bras & à la prolonge: il me suffit d'ajouter que les Ecoles d'Artillerie, qui ne représentaient tout au plus que des manœuvres fort imparfaites de canon de Siege, sont devenues des Ecoles réelles de guerre, en mettant les Officiers & les Soldats à portée d'y manœuvrer dans tous les cas que la guerre peut offrir.

"La Théorie ne s'est plus bornée, non plus, à l'étude imparfaite d'un Cours de Mathématique élémentaire, la matière perpétuelle d'examens aussi multipliés qu'inutiles & dégoûtans. Ces préliminaires de la science de l'Artillerie ont été parfaitement possédés par les Eleves avant d'être admis aux places d'Officiers.

"L'étude des parties de Physique & de Mathématique relative à l'Artillerie, & l'application de ces connoissances à cette science, ont entretenu en eux l'émulation & le goût du travail: Et les Ecoles de l'Artillerie sont devenues un Noviciat où ceux mêmes que des vues particulières engageaient dans une autre carrière, ont désiré de venir puiser les

"les principes fondamentaux de toutes les sciences qui appartiennent à la guerre."

Corps Royal de l'Artillerie.

L'artillerie a composé, dans tous les temps, un corps très-considérable en France, même avant l'invention de la poudre; celui qui la commandoit avoit aussi le commandement sur tous les gens de pied, & l'autorité sur tous les travaux militaires, tant pour les sièges que pour les marches & campemens.

Henri IV érigea le commandement de l'artillerie en charge de la couronne, sous le titre de *grand-maître de l'artillerie*, en faveur de Maximilien de Béthune, duc de Sully.

En 1690, Louis XIV voulant que l'artillerie eut une troupe pour sa garde, & pour la servir dans le besoin, créa un régiment de six bataillons, sous la dénomination de *régiment des fusiliers du roi*, avec une compagnie de grenadiers, à chaque bataillon: ce corps fut ainsi nommé, parce qu'il fut le premier armé de fusils avec la bayonnette, à la place des musques dont on faisoit alors usage: ce qui fait époque dans l'histoire de la milice Française.

Dans le premier bataillon, il y avoit deux compagnies d'ouvriers de 110 hommes, trois compagnies de canonniers, & huit de fusiliers de 55 hommes.

Dans le second & troisième bataillons, une compagnie d'ouvriers, trois de canonniers & dix de fusiliers. Dans les trois derniers bataillons, trois compagnies de canonniers & douze de fusiliers.

Après la réforme qui fut faite à la fin de l'année 1668, de tous les canonniers qui étoient appointés dans les places; on leva six compagnies de canonniers pour exécuter & servir le canon, qu'on exerça en conséquence; on en leva dans la suite encore six autres. Quoique ces douze compagnies fissent partie du régiment des fusiliers, elles ne faisoient point corps avec les bataillons, & étoient regardées comme des compagnies détachées.

Le régiment Royal Bombardier fut créé en 1684, & composé de quinze compagnies de bombardiers, dont la première de 105 hommes, la seconde de 70, & les treize autres de 50. Il fut réuni au corps de l'artillerie en 1693.

Par Ordonnance du 15 Avril 1693, le régiment des fusiliers fut appelé le régiment *Royal Artillerie*, uniquement attaché au service de l'artillerie, & dispensé de tout autre service, hors celui de la garde des places.

Par Ordonnance du 25 Novembre 1695, les douze compagnies détachées de canonniers furent incorporées dans le régiment *Royal Artillerie*, &

& les six compagnies de grenadiers, furent converties en compagnie de canonniers.

Par Ordonnance du 5 Février 1720, le régiment Royal Bombardier, toutes les compagnies de canonniers, d'ouvriers, & de mineurs, furent incorporés dans le régiment *Royal Artillerie*, lequel fut composé de cinq bataillons, & chaque bataillon de huit compagnies de 100 hommes chacune, chaque compagnie composée d'un capitaine en premier, un capitaine en second, un lieutenant en premier, un lieutenant en second, 2 cadets, 4 sergens, 4 caporaux, 4 anspessades, 2 tambours & 84 soldats, divisés en trois escouades, dont la première de 24 canonniers ou bombardiers, commandée par 2 sergens, 2 caporaux & 2 anspessades; la seconde de 12 mineurs ou sapeurs, & 12 apprentifs, avec un sergent, un caporal & un anspessade; & la troisième de 12 ouvriers en fer & en bois, 12 apprentifs, avec un sergent, un caporal & un anspessade.

Par Ordonnance du premier Juillet 1729, les cinq bataillons du régiment *Royal Artillerie* furent composés chacun de huit compagnies, dont une de sapeurs, cinq de canonniers, & deux de bombardiers de 70 hommes chacune, dont 4 sergens, 4 caporaux, 4 anspessades, 2 cadets, 18 sapeurs, canonniers ou bombardiers, 36 apprentifs & 2 tambours: chaque compagnie commandée par un capitaine en premier, un capitaine en second, deux lieutenans & deux sous-lieutenans.

On sépara des bataillons les cinq compagnies d'ouvriers & les cinq compagnies de mineurs: chaque compagnie d'ouvriers fut composée de 40 hommes, & commandée par un capitaine & un lieutenant: chaque compagnie de mineurs fut composée de 50 hommes, y compris deux cadets, & commandée par un capitaine, deux lieutenans & deux sous-lieutenans.

Par Ordonnance du 30 Septembre 1743, les compagnies des cinq bataillons du régiment *Royal Artillerie*, furent augmentées de 30 hommes & portées à 100.

En 1747, chacun des bataillons fut augmenté de deux compagnies & porté à dix de 100 hommes chacune.

Indépendamment des officiers attachés au régiment *Royal Artillerie*, aux compagnies détachées d'ouvriers & de mineurs, il existoit un corps d'officiers sous la dénomination d'*officiers d'artillerie*; ce corps étoit composé de lieutenans généraux, du grand-maitre, de commissaires provinciaux, commissaires ordinaires, commissaires extraordinaires, & officiers pointeurs.

Par Ordonnance du 8 Décembre 1755, la charge du grand-maitre de l'*artillerie* ayant été supprimée, les cinq bataillons du régiment *Royal Artillerie*, les cinq compagnies d'ouvriers, les cinq compagnies de mineurs, les officiers du corps de l'*artillerie*, & les ingénieurs, ne firent plus

plus qu'un seul corps, sous la dénomination du *Corps royal de l'artillerie & du génie*.

Par Ordonnance du premier Décembre 1756, ce corps fut augmenté d'un bataillon, d'une compagnie d'ouvriers & d'une compagnie de mineurs.

Par Ordonnance du 5 Mai 1758, M.M. les ingénieurs furent retirés du Corps royal pour former un corps séparé, sous la dénomination de *Corps du génie*.

Par Ordonnance du 5 Novembre 1758, les six bataillons du *Corps royal de l'artillerie*, furent convertis en dix brigades, composées chacune de huit compagnies de 100 hommes, savoir: une compagnie d'ouvriers, cinq de canonniers, & deux de bombardiers. Les compagnies de sapeurs & de mineurs furent détachées du Corps royal, & données au Corps du génie, par Ordonnance du 10 Mai 1759.

Par Ordonnance du 27 Février 1760, les compagnies de sapeurs rentrent dans le Corps royal, pour être chacune la première compagnie de chaque brigade; & les compagnies d'ouvriers, réduites à 60 hommes chacune, furent détachées à la suite de chaque brigade.

Par Ordonnance du 5 Novembre 1761, le Corps royal fut augmenté de trois brigades pour le service de la marine.

Par Ordonnance du 21 Décembre 1761, les six brigades, pour le service de terre, furent augmentées de deux compagnies de canonniers: les compagnies de mineurs furent retirées du corps du génie & réunies au Corps royal pour servir, une à la suite de chaque brigade.

A la fin de l'année 1762, le Corps royal fut augmenté d'une brigade de huit compagnies de 100 hommes, formée à la Rochelle, le premier Janvier 1763, & destinée au service des colonies, ensuite affectée au service de terre conjointement avec les six anciennes.

Par Ordonnance du 5 Mars 1764, qui a supprimé une des trois brigades attachées au service de la marine, le Corps royal de l'artillerie fut composé de sept brigades pour le service de terre, de six compagnies d'ouvriers, de six compagnies de mineurs & de deux brigades pour le service de la marine. Les dix premières brigades étoient composées chacune d'une compagnie de sapeurs, & de neuf compagnies de canonniers-bombardiers: chaque compagnie étoit de 100 hommes, dont un fourrier, 6 sergens, 6 caporaux, 6 appointés, 6 artificiers, 12 premiers canonniers-bombardiers, 10 seconds, 42 troisièmes & 3 tambours; commandée par un capitaine en premier, 2 capitaines en second, 2 lieutenans en premier, & deux lieutenans en second. La composition de la compagnie de sapeurs étoit la même, à l'exception qu'elle formoit deux classes de 18 premiers sapeurs & 60 seconds.

La septieme brigade n'étoit que de huit compagnies de canonniers-bombardiers, composées comme celles des six autres brigades.

Chacune des deux brigades pour le service de la marine, est composée d'une compagnie de bombardiers, & de sept compagnies de canonniers de 82 hommes chacune.

Chacune compagnie d'ouvriers a été attachée à une des six premieres brigades, sans cependant en faire partie; & les six compagnies de mineurs furent détachées du Corps royal au mois de Mai 1764, pour être réunies à Verdun où elles forment un corps.

Par Ordonnance du 15 Août 1765, les sept brigades du Corps royal de l'artillerie, affectées au service de terre, ont été converties en pareil nombre de régimens sous la dénomination de *régimens du Corps de l'artillerie*, de la Fere, de Metz, de Strasbourg, de Bezançon, d'Auxonne, de Grenoble & de Toul. Chaque régiment a été composé de vingt compagnies, dont quatorze de canonniers, quatre de bombardiers & deux de sapeurs, divisé en cinq brigades de quatre compagnies chacune. Les quatre premieres brigades forment deux bataillons de deux brigades chacun; la premiere brigade fut composée, dans chaque bataillon, d'une compagnie de sapeurs, & de trois compagnies de canonniers; la seconde brigade fut composée de quatre compagnies de canonniers: les quatre compagnies de bombardiers formerent la cinquieme brigade, indépendante des deux bataillons.

Chaque compagnie de canonniers, bombardiers & sapeurs, étoit commandée par un capitaine en premier, un capitaine en second, 2 lieutenans en premier & 2 lieutenans en second, dont un, tiré du corps des sergens, faisoit fonction de garçon-major de la compagnie. Elle étoit de 46 hommes; savoir: celles de canonniers & de sapeurs, 1 fourrier, 4 sergens, 4 caporaux, 4 appointés, 8 canonniers ou sapeurs de la premiere classe, 16 de la seconde, 8 apprentifs & 1 tambour. Celles de bombardiers étoient également de 46 hommes; savoir: 1 fourrier, 4 sergens, 4 caporaux, 4 appointés, 4 artificiers, 4 bombardiers de la premiere classe, 16 de la seconde, 8 apprentifs & 1 tambour.

L'état major de chaque régiment étoit formé d'un colonel, 1 lieutenant-colonel, 1 major, 5 chefs de brigade ayant même rang & mêmes appointemens que le major, 1 aide-major, 2 sous aides-major, 1 quartier-maire, 1 trésorier, 1 aumônier, 1 chirurgien & 1 tambour major.

Les compagnies d'ouvriers, portés au nombre de neuf, étoient de 61 hommes chacune; savoir: 1 fourrier, 4 sergens, 5 caporaux, 5 appointés, 18 ouvriers de la premiere classe, 16 de la seconde, 11 apprentifs & 1 tambour. Elles étoient commandées par 1 capitaine en premier, 1 capitaine en second, 1 lieutenant en premier & 2 lieutenans en second, tirés du

corps des sergens, dont l'un faisoit les fonctions de garçon-major de la compagnie.

Les six compagnies de mineurs étoient chacune de 70 hommes; savoir: 1 fourrier, 4 sergens, 8 caporaux, 8 appointés, 16 mineurs, 32 apprentifs & 1 tambour, commandées par 1 capitaine en premier, 1 capitaine en second, 2 lieutenans en premier & 2 lieutenans en second, dont un tiré du corps des sergens, faisant les fonctions de garçon-major de la compagnie.

Par Ordonnance du 15 Décembre 1758, il a été établi quatre compagnies de canonniers invalides, de 100 hommes chacune, lesquelles font encore partie du corps royal de l'artillerie.

Un lieutenant est payé par mois	-	-	-	-	75 liv.	-	l.	-	d.
Un sous lieutenant	-	-	-	-	60	-	-	-	-
Un sergent par jour	-	-	-	-	-	20	-	10	-
Un caporal	-	-	-	-	-	14	-	6	-
Un appointé	-	-	-	-	-	11	-	6	-
Le tambour	-	-	-	-	-	11	-	-	-

La 1^{re} Classe de 8 premiers canonniers, dont chacun

a par jour - - - - - 9 - 6 -

La 2^{de} Classe de 16 seconds canonniers - - - - - 7 - - -

La 3^{me} Classe de 8 apprentifs - - - - - 6 - - -

Les compagnies de bombardiers sont payées de même, excepté qu'il y a quatre artificiers dans chacune, qui ont 10 l. 6 d. par jour; le reste est payé comme les canonniers.

On ne sçauroit donner avec précision le payement des compagnies d'ouvriers; parceque cet article est très varié, les plus habiles ayant des augmentations proportionnées au degré de leur capacité.

Le Roi entretient les sergens caporaux &, en veste, habit & culotte; mais ils sont obligés de se fournir le petit uniforme; on le retient sur leur paye, & tous les trois mois on leur en fait le décompte.

Les huit plus anciens lieutenans par régiment ont la commission de capitaine, & en portent l'épaulette; mais ils font le service de lieutenans au corps.

L'uniforme du corps royal, déterminé par l'Ordonnance du 15 Août 1765, étoit habit, veste & culotte de drap bleu de roi; doublure de l'habit, collet & paremens rouges; doublure blanche à la veste; poches en travers à l'habit & à la veste, garnies de quatre boutons; quatre sur le parement; l'habit garni d'une bande pour les boutonnières & croisé derrière; boutons d'un côté jusqu'à la taille, ainsi qu'à la veste; ces boutons jaunes & plats, numérotés 47, & chapeau bordé de fil blanc. Les distinctions des fourriers & sergens sur les manches en or, & celles des caporaux, appointés & premiers canon-

canonniers en laine aurore ; l'épaulette des sergens & soldats en drap bleu, doublée de rouge.

L'uniforme des ouvriers & mineurs de même, à l'exception que les ouvriers avoient des revers rouges à l'habit garni de neuf petits boutons, numérotés 47.

L'ordonnance du 15 Août 1765 n'a jamais été imprimée ; & quoique revêtue de l'approbation & de la signature du roi & de celle du ministre qui avoit alors le département de la guerre, la publicité de l'impression ne lui avoit pas encore donné la sanction consacrée par l'usage. Elle parut le 23 Août 1772, imprimée, mais avec des changemens & des modifications très-considérables. Nous allons rapporter les principaux articles de cette Ordonnance, qui établit la composition du corps royal de l'artillerie, & nous ferons remarquer les changemens essentiels qui furent faits à celle de 1765.

Les sept régimens conserverent leur dénomination de *La Fère, Metz, Strasbourg, Besançon, Auxonne, Grenoble & Toul*. On substitua à la veste & culotte bleues, la veste & culotte rouges, sans changer le hounon de l'uniforme, numéroté 47, pour indiquer le rang que tient le corps dans l'infanterie.

Chaque régiment fut composé de deux bataillons de dix compagnies ; dont sept de canonniers, deux de bombardiers, & une de sapeurs : chaque bataillon divisé en deux brigades de cinq compagnies ; la première de la compagnie de sapeurs, trois de canonniers & une de bombardiers ; la seconde de quatre compagnies de canonniers & une de bombardiers. Ces brigades commandées par les quatre plus anciens capitaines.

Les compagnies de mineurs furent retirées de Verdun & portées au nombre de sept ; on en attacha une à chacun des régimens pour servir à la suite. L'objet de cette disposition étoit, en réunissant en quelque sorte les officiers des régimens & ceux des mineurs, de les mettre à portée de participer aux mêmes instructions, puisque, roulant ensemble, les officiers des mineurs peuvent se trouver, dans quelques occasions, chargés des détails & des opérations de l'artillerie, & ceux des régimens peuvent se trouver dans des circonstances où ils regretteroient de ne s'être pas appliqués à la partie des mines.

Les compagnies d'ouvriers continuèrent d'être attachées aux régimens, seulement pour l'avancement des officiers, mais restèrent dans les arsenaux de construction, lesquels étant établis dans les places où les régimens du Corps Royal sont en garnison, les officiers d'ouvriers pouvoient participer aux instructions générales, & ceux des régimens, aux détails particuliers des constructions.

Chacune des compagnies de canonniers & de sapeurs, réduite de 46 hommes à 35, fut composée d'un fourrier, 3 sergens, 3 caporaux, 3 ap-

pointés, 6 canonniers ou sapeurs de la premiere classe, 12 de la seconde, 6 apprentifs & 1 tambour.

Chacune des compagnies de bombardiers, réduite de 46 hommes à 35, fut composée de 1 fourrier, 3 sergens, 3 caporaux, 3 appointés, 3 artificiers, 3 bombardiers de la premiere classe, 12 de la seconde, 6 apprentifs & 1 tambour.

Ces compagnies devoient être commandées en tout temps, par 1 capitaine en premier, 1 capitaine en second, 1 lieutenant en premier & 1 lieutenant en second. Par-là les capitaines en second qui, par l'Ordonnance de 1765, n'étoient qu'au nombre de 11 par régiment, & qui tous étoient détachés dans les places, furent portés au nombre de 20 & rentrèrent sous leurs drapeaux. Les 9 premiers lieutenans furent pourvus de commissions de capitaine pour en compléter le nombre. Les officiers existans au-delà du nombre qui se trouvoit placé dans chaque régiment, restèrent à leurs drapeaux où ils devoient continuer de servir & de s'instruire, en jouissant de leurs appointemens, jusqu'à ce qu'il y eût des places vacantes dans les compagnies.

Les cinq chefs de brigade établis dans chaque régiment, par l'Ordonnance de 1765, furent supprimés par celle de 1772, ainsi que les vingt officiers de fortune tirés du corps des sergens, dont il n'en fut conservé que 2 porte-drapeaux & 1 quartier-maitre.

Chacune des compagnies de mineurs fut réduite de 70 hommes à 50, & composée d'un fourrier, 3 sergens, 6 caporaux, 6 appointés, 11 mineurs, 22 apprentifs & 1 tambour: elles étoient commandées par 1 capitaine en premier, 1 capitaine en second, 2 lieutenans en premier & 1 lieutenant en second.

Chacune des compagnies d'ouvriers, réduite de 70 hommes à 40, fut composée de 1 fourrier, de 3 sergens, 3 caporaux, 3 appointés, 29 ouvriers, dont 12 de la premiere classe, 10 de la seconde, & 7 apprentifs, avec 1 tambour. Elles étoient commandées par 1 capitaine en premier, 1 capitaine en second, 1 lieutenant en premier & 1 lieutenant en second.

L'état-major de chacun des régimens du corps royal de l'artillerie fut composé d'un colonel, d'un lieutenant-colonel, 1 major, 2 aides-major, 2 sous aides-major, 1 quartier-maitre, 2 porte-drapeaux, 1 trésorier, 1 aumônier, 1 chirurgien, 1 tambour-major & 6 fifres ou clarinets.

Suivant les dispositions de cette Ordonnance, chaque compagnie de sapeurs, canonniers & bombardiers fut diminuée de 11 hommes; chaque compagnie de mineurs de 20, & chaque compagnie d'ouvriers de 21; ce qui fit une diminution sur la totalité du corps royal de 1799 hommes. Plusieurs personnes pensoient que cette diminution étoit une économie mal-entendue;

mais

mais on leur objecta que le corps royal, indépendamment des mineurs & des ouvriers, étant encore de 4900 hommes, il suffiroit en paix & même en guerre, en associant, comme autrefois, si les circonstances l'exigeoient, des régimens d'infanterie ou de milice à l'*artillerie*, parce qu'il suffit d'un homme ou deux instruits à chaque piece pour diriger les autres.

Indépendamment du nombre d'officiers attachés aux sept régimens du corps royal, aux compagnies de mineurs & d'ouvriers, Sa Majesté en entretenoit d'autres dans les places, les écoles, forges, fonderies & manufactures d'armes: ces officiers continuoient de faire partie du corps royal, & Sa Majesté se réservoir de les faire rentrer dans les régimens & d'en faire passer d'autres desdits régimens à leur place, lorsque les circonstances l'exigeroient pour le bien de son service & l'avancement des officiers.

Les officiers existans au-delà du complet, joints aux surnuméraires sortis de l'école de Bapaume, étant en nombre suffisant pour remplir pendant long-temps les places vacantes dans les régimens, Sa Majesté jugea à propos de supprimer l'école des élèves établie à Bapaume. Les promotions d'officiers qu'on avoit faites depuis quelques années, étoient considérables; en sorte que les places vacantes ayant été remplies dans les régimens, il y avoit à leur suite un grand nombre de surnuméraires avec leurs appointemens d'élèves, & par conséquent le même nombre d'élèves à Bapaume, sans appointemens: chaque année auroit augmenté le nombre des surnuméraires, ou les jeunes gens auroient vainement languì à Bapaume, en attendant qu'il vaquât des places dans les Régimens: sur des espérances éloignées & frivoles, ils auroient vieilli au lieu de chercher les moyens de se placer dans d'autres corps. Tels furent les motifs qui déterminèrent sans doute la suppression de l'école des élèves.

Sa Majesté avoit créé par son Ordonnance du 6 Avril 1757, des commissaires des guerres & du corps royal, pour tenir lieu des commis contrôleurs qui étoient alors attachés à tous les grands départemens de son *artillerie*; & jugeant que les onze commissaires établis par cette Ordonnance, suffisoient pour le travail dont ils sont chargés, elle les réduisoit, par son Ordonnance de 1772, au même nombre de onze.

*Composition du Corps royal de l'artillerie, suivant l'Ordonnance
du 23 Août 1772.*

Sept régimens de 20 compagnies chacun: chaque compagnie de 35 hommes: par régiment 700 hommes; & pour les sept 4900.

Sept compagnies de mineurs de 50 hommes chacune, en tout 350.
Neuf compagnies d'ouvriers de 40 hommes chacune, en tout 360.

La

Le corps des Officiers composé comme il suit; savoir:

Un directeur général. Sept chefs de départemens généraux, tels qu'ils étoient précédemment au nombre de neuf, sous la dénomination d'inspecteurs généraux. Sept commandans d'école. Sept colonels de régimens. Vingt-trois colonels-directeurs. Sept lieutenans-colonels de régimens. Vingt-trois lieutenans-colonels sous-directeurs. Quatre inspecteurs aux manufactures d'armes. Sept majors. Quatorze aides-major. Trente-cinq capitaines en premier attachés aux résidences des places. Vingt capitaines en premier par régiment; 140 pour les sept. Sept capitaines en premier de mineurs. Neuf capitaines en premier d'ouvriers. Vingt capitaines en second par régiment; 140 pour les sept. Sept capitaines en second de mineurs. Neuf capitaines en second d'ouvriers. Vingt lieutenans en premier par régiment; 140 pour les sept. Quatorze lieutenans en premier de mineurs. Neuf lieutenans en premier d'ouvriers. Vingt lieutenans en second par régiment; 140 pour les sept. Sept lieutenans en second de mineurs. Neuf lieutenans en second d'ouvriers. Quatorze porte-drapeaux. Sept quartiers-maitres.

Le tout faisant, indépendamment du directeur-général, le nombre de 800 officiers.

Composition du Corps royal de l'Artill., suivant l'Ordon. du 3 Oct. 1774.

Suivant cette Ordonnance le corps royal de l'artillerie est composé de neuf inspecteurs généraux, dont le premier a le titre de *Directeur général*, sans néanmoins avoir d'autre autorité & d'autres fonctions que les huit autres; de sept écoles d'artillerie, de sept régimens désignés sous les noms ci-après, d'un corps de mineurs formant sept compagnies; de neuf compagnies d'ouvriers, de vingt deux directions, & de quinze commissaires des guerres.

Chaque régiment est composé de 2 bataillons de canonniers & de sapeurs, & de 4 compagnies de bombardiers. Ces régimens roulent entre-eux suivant l'ancienneté & le grade de leurs colonels titulaires.

Le bataillon est formé de 2 brigades, dont l'une est composée de 4 compagnies de canonniers, & l'autre de 3 compagnies de canonniers, & d'une compagnie de sapeurs. Les 4 compagnies de bombardiers forment une cinquième brigade.

Chaque compagnie de canonniers & de bombardiers est commandée par un capitaine en premier, un lieutenant en premier & 2 lieutenans en second. Chaque compagnie de sapeurs est commandée supérieurement par le chef de la brigade dans laquelle elle se trouve; il est le capitaine titulaire: on y a attaché de plus un capitaine en second pour la commander dans tous les cas du service.

Chaque compagnie de canonniers & de sapeurs est composée d'un fourrier, 4 sergens, 4 caporaux, 4 appointés, 8 canonniers ou sapeurs de la première

miere classe, 8 de la deuxieme; 5 apprentifs & un tambour, formant 35 hommes. Sa Majesté se réserve d'augmenter lefd. comp. de 8 canonniers de la deuxieme classe, & de 3 apprentifs; entend même S. M. qu'elles soient portées en temps de guerre au nombre de 70 hommes, au moyen de 14 apprentifs dont elles seront augmentées.

Chaque compagnie de bombardiers est composée d'un fourier, 4 sergents, 4 caporaux, 4 appointés, 4 artificiers, 4 bombardiers de la premiere classe, 8 de la deuxieme, 5 apprentifs & un tambour: elles seront aussi augmentées, lorsque S. M. l'ordonnera, de 8 bombardiers de la deuxieme classe & de 3 apprentifs, & portées pour la guerre au nombre de 70 hommes chacune, au moyen de 24 apprentifs d'augmentation.

Les caporaux, appointés, canonniers, artificiers, bombardiers ou sappeurs, & les apprentifs de chaeune lefd. comp. sont distribués en 4 escouades, commandées chacune par un serg. un capor. & un appointé.

Chaque brigade des régiments du corps royal est commandée par un chef de brigade, dont le grade équivaut à celui de major. Ils roulent ensemble pour le commandement du Rég. suivant leur ancienneté.

La même ordonnance accorde le grade de lieuten. col. aux sept plus anciens chefs de brigades ou majors du corps royal, la commission de major aux deux premiers capitaines de chaque régiment, lorsqu'ils auront rempli l'emploi de premier ou second capitaine pendant six ans en temps de paix, & celle de lieut. col. lorsqu'ils l'auront occupé pendant dix ans. Les 56 premiers lieut. des 7 régiments sont pourvus de la commission de capitaine.

S. M. étendant ses bontés jusqu'au soldat, leur accorde, après 16 ans de service, lorsqu'ils seront jugés hors d'état de les continuer, savoir, au fourier, 180 livres par an, au sergent 135 liv. au caporal, 108 liv. à l'appointé ou artificier, 90 liv. & à chaque soldat de la premiere classe 72 liv. avec un habit uniforme qu'ils recevront tous les 8 ans, & le double du traitement ci-dessus, après 24 ans de service. Les mineurs & les ouvriers sont traités avec la même distinction.

Le corps des mineurs, composé, comme on l'a dit plus haut, de 7 compagnies, doit être rassemblé dans l'école établie pour leur instruction. Il est commandé en chef par celui des officiers généraux du corps royal que Sa Majesté juge à propos de choisir pour lui donner l'inspection de ce corps & la direction de l'école qui lui est destinée. Il y a en outre un commandant particulier choisi parmi les capitaines, un chef de brigade chargé de diriger les études des officiers, de suivre leurs progrès, les classer; un aide-major, lequel, sans tenir à aucune compagnie, est attaché à ce corps, pour y

faire, sous l'autorité du commandant, les fonctions de Maj. dans tout ce qui concerne la police, la discipline, & le service de l'infanterie.

Chaque compagnie de mineurs, commandée en tout temps par un capitaine en premier, un capitaine en second, un lieutenant en premier, & deux lieutenants en second, l'un desquels, tiré du Corps des fourriers ou sergents, fait les fonctions d'adjudant, est composée d'un fourrier, 4 sergents, 8 caporaux, 8 appointés, 16 mineurs, 8 apprentifs & un tambour, S. M. se réservant d'augmenter lefd. compagn. de 24 apprentifs; entend également qu'en temps de guerre elles reçoivent une augmentation de 12 apprentifs.

Chaque compagnie d'ouvriers, commandée en tout temps par un capitaine en premier, un capitaine en second, un lieutenant en premier & deux lieutenants en second, l'un desquels est adjudant, est composée d'un fourrier, 4 sergents, 5 caporaux, 5 appointés, 8 ouvriers de la première classe, 9 de la seconde, 7 apprentifs & un tambour; S. M. se réserve d'augmenter lefd. comp. de 10 ouvriers de la première classe, 8 de la seconde & 3 apprentifs, pour les porter chacune à 61 hommes: Elle entend aussi qu'en temps de guerre elles soient augmentées de 9 appointés. Ces compagn. doivent être distribuées pendant la paix dans les arsenaux de construction.

Etat-Major de chaque Régiment.

Colonel, lieutenant-colonel, 5 chefs de brigade, 1 major, 1 aide-major, 2 sous-aides major, 1 quartier maître, 1 trésorier, 1 tambour major, 6 musiciens, 1 aumônier & 1 chirurgien.

Uniforme.

Habit, épaulette & veste de drap bleu de Roi; parement, collet & doublure rouges; poche de poche ordinaire garnie de 4 boutons, 4 au parement, 1 sur chaque hanche, 1 dans les plis, dans lesquels est placée une poche de toile; la veste garnie de 12 petits boutons, les poches ouvertes avec 4 boutons chacune, culotte de tricot bleu; boutons jaunes forme platte, No. 53; Les Mineurs ont l'épaulette d'un galon de laine aurore sur l'habit & la veste; les Compagnies d'Ouvriers ont des revers rouges & une pattelette rouge à la veste; les Gardes Magasins & Artificiers ont parement & collet de velours bleu céleste; & les conducteurs de charrois les ont en drap au lieu de velours.

Chaque régiment du corps royal a deux drapeaux, dont un blanc & un d'ordonnance aurore & verd, taffetas changeant & aurore & rouge

rouge de même par opposition; les drapeaux blancs, les croix blanches de ceux d'ordonnance, & leurs hampes peintes en bleu, sont semés de fleurs-de-lys d'or. Cette marque de distinction fut accordée à ce corps du tems qu'il étoit le régiment des fusiliers du Roi, pour s'être signalé à un assaut où il monta au siège de Cambray.

Indépendamment du nombre d'officiers attachés aux sept régimens du corps royal, aux compagnies de mineurs & d'ouvriers, Sa Majesté entretiendra en outre, pour le service de l'artillerie dans les places, 205 officiers, favoir: 9 inspecteurs-généraux, 7 commandans en chef des écoles, 22 colonels directeurs, 27 lieutenans-colonels, dont 23 sous-directeurs & 4 inspecteurs des manufactures d'armes; 63 capitaines en premier, 77 capitaines en second, dont onze sont attachés à chaque régiment pour leur avancement.

De l'Etat des Ecoles d'Artillerie en 1768.

Ecole de Theorie pour les Aspirans.

Dans toutes les grandes villes, comme Strasbourg, Metz & d'autres où il y a Garnison du Corps Royal, & Ecole; on reçoit des jeunes gens comme Aspirans: Ils n'ont point d'apointemens, mais ils reçoivent des leçons de Mathematiques & de dessein gratis par les Maitres & Professeurs de l'Ecole. Leur Maitre de Mathematique est différent de celui qui enseigne aux Officiers du Corps. De tems en tems le Professeur examine les Aspirans: dans cet examen on ne demande qu'une étude parfaite du Cours de Mathematique de Mr. Camus * ci-devant examinateur à Bapaume. On remarque alors les plus habiles pour remplir les vacances qui surviennent à Bapaume. Leur uniforme diffère de celle du Corps par la veste & la culotte qui sont rouges, & le bouton sans numero.

Etablissement d'Aspirans à Bapaume.

A Bapaume on reçoit quatre vingt Aspirans, choisis parmi les plus instruits des différentes garnisons du Corps Royal. Ils doivent tous être Gentilhommes ou fils d'un Officier d'Artillerie, & sont obligés de produire un certificat signé de quatre Gentilhommes de leur province, comme quoi ils sont reconnus pour tels. Chacun des quatre vingt Ecoliers a 45 Liv. d'apointemens par mois; ils sont logés dans un hôtel, & sujets aux Appels qui se font quatre fois par jour. Ils ont un Traiteur qui leur donne à

Z 2

manger

* On ne suit plus cet Auteur depuis que M. Bezons a publié un Cours de Mathématique pour l'usage de l'Artillerie.

manger deux fois par jour pour dix écus par mois : Et ils sont commandés par quatre Commandans tirés des Officiers du Corps Royal.

Ils ont un Professeur & deux Répétiteurs pour les Mathématiques, & un Professeur & un Répétiteur pour le dessin.

Tous les matins il y a Salle de Mathématique pour la moitié des Aspirans, & l'après midi de dessin pour l'autre moitié : Le lendemain ceux qui ont été au dessin vont aux Mathématiques, & les autres au dessin. Il y a toujours un des quatre commandans présent pour maintenir l'ordre.

Chaque année, une ou deux fois, suivant le besoin qu'on a d'officiers dans les Régimens du Corps Royal, Mr. Bezout Académicien vient à Bapaume examiner les aspirans, & choisir conjointement avec les quatre commandans ceux qui sont en état d'être faits Officiers; lesquels sont ensuite repartis dans les différens Régimens où il manque des Officiers. On date la lettre du plus savant du premier jour de l'examen, celle du suivant du second jour, & ainsi de suite, pour leur donner de l'émulation, & l'ancienneté l'un sur l'autre. Tous ceux qui ont resté trois ans à l'Ecole sans s'être appliqué à leur métier, sont renvoyés de l'école, & ne peuvent jamais servir dans l'artillerie.

Ecole de Theorie pour les Officiers du Corps.

Dans chacune des sept garnisons d'artillerie mentionnées le Roi paye un Professeur de Mathématique, & un Maître de Dessin, pour l'instruction des Officiers du Régiment. Tous les Lieutenans sont obligés de se rendre trois fois la semaine à la Salle: Le matin est employé aux Mathématiques, & l'après midi au dessin. Les Inspecteurs examinent une fois l'année ordinairement vers le temps des Semestres, s'il n'oublie pas leur métier, & ceux qui y font le plus de progrès obtiennent des Gratifications. Autrefois les Capitaines étoient aussi sujets aux écoles & examens; mais depuis quelque tems, ils en ont été dispensés: En revange on les a obligé de faire de tems en tems de petits traités sur différens sujets du métier, lesquels sont examinés par l'Inspecteur & Professeur de l'école, & envoyés & recommandés à la Cour, qui accorde en conséquence des Gratifications à leurs Auteurs.

Ecole de Pratique.

Dès le Printemps les exercices commencent, & continuent pendant les six mois de la belle saison. Avant de sortir à la place où elles se font, l'on commence par enseigner au quartier la manoeuvre du petit canon & de la Chèvre aux nouvelles recrues, qui est la classe des Apprentifs; Ensuite il y a toujours deux Brigades de Canonniers, & un détachement de Bombardiers

bardiers qui sortent les jours d'exercice, ce qui est trois fois la semaine, dès cinq heures du matin jusques vers les neuf. L'Inspecteur est ordinairement présent, & il y a toujours un Brigadier qui commande. La place où se font les exercices est appelée le Polygone d'un ouvrage de fortification élevé dans la plaine, laquelle contient, outre cela, une grande batterie pour le tir au blanc, un magasin pour mettre les poudres & autres pièces à couvert, & un petit parc d'artillerie.

Le commencement des exercices se fait à la grande batterie, qui est à l'ordinaire composée de 6 grosses pièces, de 4 canons de 8 montés sur des Affûts de place, & de 4 mortiers & de 2 Obusiers. La butte est éloignée de 200 Toises: on y place un blanc d'environ trois pieds de diamètre, le canonnier qui l'abat reçoit une récompense pécuniaire. On fait tirer six coups de chaque bouche à feu à commandement; & deux à volonté, où les Soldats de chaque pièce chargent & tirent aussi vite qu'ils peuvent: à chaque salve on jette des Bombes, & on tire des Obus à ricochet. Pendant qu'une Brigade de Canoniers & le détachement des bombardiers exercent à la batterie, il y a une autre Brigade de Canonniers occupée à la manoeuvre des pièces de campagne, & les Compagnies de Sapeurs ouvrent la tranchée contre le Polygone: Quand elle est assez avancée on charge des Officiers du Corps de l'établissement des différentes espèces de batteries qui entrent dans une attaque; les branches du Polygone sont garnies de vieux affûts, afin de voir les effets du ricochet. Cette attaque contre le Polygone est souvent terminée par la construction & par le saut d'une mine construite sous un ouvrage du front attaqué, dont la démolition termine l'école de pratique.

No. Ces détails sur la composition du Corps Royal sont, en grande partie, tirés du Suplem. au Dictionnaire Encyclopedique Tom. II. in fol. Paris qui vient de paraître tout récemment.

M E M O I R E

tiré d'un Traité d'Artifices, enseigné à Strasb. le 15 Juill. 1764.

DES CARTOUCHES A CANON.

Les cartouches à canon tels qu'on les fait aujourd'hui sont composés d'un sachet de serge, & d'un sabot dans lequel le boulet est fixé par le moyen d'une croix de fer-blanc clouée au bas du sabot. Le sachet doit avoir la grosseur du sabot, & assez de longueur pour contenir la quantité de poudre que l'on veut y mettre. Le sabot a quelques lignes de moins que le diamètre du boulet, afin que le fer-blanc & le sachet mis par dessus ne lui donnent pas plus de grosseur que n'a le boulet; le sabot est plat d'un côté & creux de l'autre: le creux doit être en concavité sphérique presque du tiers du diamètre du boulet: à quelques lignes du bas du sabot on fait une rainure assez profonde pour contenir la ficelle qui lie le sachet au sabot.

Dimensions du développement des sachets.

Pour cartouches à boulet.			Pour cartouches à balles.		
Ceux du calibre			Ceux du calibre		
de 16	{ Largeur	- - 14 po. 6 $\frac{7}{8}$ lig.	de 12	{ Largeur	- - 13 po. 6 lig.
	{ Hauteur	- - 13 - 6 -		{ Hauteur	- - 12 - 0 -
12	{ Largeur	- - 13 - 3 -	8	{ Largeur	- - 12 - 0 -
	{ Hauteur	- - 13 - 0 -		{ Hauteur	- - 11 - 0 -
8	{ Largeur	- - 11 - 3 -	4	{ Largeur	- - 9 - 4 -
	{ Hauteur	- - 12 - 6 -		{ Hauteur	- - 10 - 0 -
4 ord.	{ Largeur	- - 9 - 3 -	4	{ Largeur	- - 9 - 4 -
	{ Hauteur	- - 11 - 6 -		{ Hauteur	- - 9 - 0 -
4 inf.	{ Largeur	- - 9 - 3 -	3	{ Largeur	- - 8 - 5 -
	{ Hauteur	- - 9 - 6 -		{ Hauteur	- - 8 - 0 -
3	{ Largeur	- - 8 - 0 -			
	{ Hauteur	- - 8 - 6 -			

* L'étoffe dont on s'est servi cette dernière guerre pour faire les sachets des cartouches à canon, a été de la double serge croisée tirée des manufactures d'Eisenach en Saxe, elle avoit 27 pouces de largeur & la pièce contenoit 17 $\frac{1}{2}$ jusqu'à dix huit aunes de France; on tire d'une pareille pièce, sçavoir;

Sachets pour calibre de 16 - - 90.

Sachets pour celui de 12 - - 98.

Sachets pour celui de 8 - - 110.

Sachets pour calibre de 4 { ordinaire 180.

{ infanterie 230.

* On les fait maintenant de gros camelot.

Les

Les sachets doivent être cousus avec de bon fil dans toute leur longueur, de même que le culot avec lequel le sachet est fermé à un des bouts.

Diamètre des Culots.

Celui des sachets du calibre de 16 est de	-	-	4	pouc.	6	lig.
Celui des sachets de	-	-	12	-	-	4 - 0
Celui des sachets de	-	-	8	-	-	3 - 6
Celui des sachets de	-	-	4	-	-	3 - 0

Les sabot des cartouches à boulets doivent être faits de bois bien sec, comme tilleul, aune, ou frêne, ils ont les dimensions ci-après.

Dimensions des Sabots de cartouches à boulets.

Du calibre de 16.	diamètre	-	-	-	-	4	pouc.	6	lig.
	hauteur	-	-	-	-	2	-	3	-
	profondeur du creux	-	-	-	-	1	-	6	-
du calibre de 12.	diamètre	-	-	-	-	4	-	0	-
	hauteur	-	-	-	-	2	-	0	-
	profondeur du creux	-	-	-	-	1	-	4	-
du calibre de 8.	diamètre	-	-	-	-	3	-	6	-
	hauteur	-	-	-	-	1	-	9	-
	profondeur du creux	-	-	-	-	1	-	1	-
du calibre de 4.	diamètre	-	-	-	-	2	-	10	-
	hauteur	-	-	-	-	1	-	6	-
	profondeur du creux	-	-	-	-	0	-	10	-

La rainure aux sabots des calibres de 16 & de 12 est à 4 lignes du bas du sabot, elle a 4 lignes de largeur sur autant de profondeur; au calibre de 8 & de 4, elle est à 3 lignes du bas du sabot & n'a que 3 lig. de largeur sur autant de profondeur.

Chargement des Sachets de cartouches à canon.

Dans ceux de 16 on met	-	-	5	liv.	de	poudre
dans ceux de 12	-	-	4	Id.		
dans ceux de 8	-	-	2½	Id.		
dans ceux de .4 ordinaire	-	-	1½	Id.		
dans ceux de .4 infanterie	-	-	1½	Id.		

La poudre doit être fortement entassée dans le sachet, & battue avec la main sans pourtant être écrasée; l'on peut aussi se servir d'une vis à écrou pour serrer la poudre, mais il faut prendre garde de ne point déchirer le sachet, ce qui arrive communément pour peu que l'on presse.

Con-

Construction des cartouches à canon.

Il faut ensabotter les boulets avant que de commencer la construction des cartouches, c'est à dire les attacher au sabot par le moyen de deux bandes de fer-blanc passées en croix, & clouées chacune avec deux petits clous en bas ou aux côtés du sabot; les bandes pour calibres de 16 & de 12 ont au moins 5 lignes de largeur & 14 pouc. de longueur, celles pour les calibres de 8 & de 4, ont 4 lignes de largeur sur 11 de longueur.

Le boulet étant ensabotté, on le fait entrer dans le sachet rempli de poudre; on commence par lier le sac en haut du sabot, puis on prend une bande de parchemin trempée dans l'eau de 2 pouc. 3 lig. de largeur & de longueur suffisante pour entourer la cartouche que vous placez autour du sachet moitié sur le sabot & moitié sur la poudre, vous la liez avec de la bonne ficelle dans la rainure & à 3 lignes au dessous du sabot, de cette façon la cartouche se trouve liée en trois endroits différens; les deux premiers liens en haut & dans la rainure du sabot servent pour attacher fermement le sachet & le parchemin, & le troisieme en dessous est pour empêcher la poudre de monter & glisser entre le sachet & le sabot; la bande de parchemin est mise à l'endroit où il y a le plus grand frottement pour empêcher le sachet de se déchirer.

La cartouche ainsi faite vous la calibrez en la présentant dans une piece de calibre, dans laquelle elle doit entrer avec facilité; on ne peut trop recommander cet article, il est des plus essentiels, & seul capable d'assurer la bonté des munitions.

Un atelier de 12 travailleurs se partage en 4 classes; la premiere est de deux hommes qui ensabotent, la seconde de deux autres qui remplissent les sachets de poudre, la troisieme de deux qui entassent & serrent la poudre dans les sachets, & les six autres forment trois ateliers pour lier les sachets aux sabots: ces 12 travailleurs peuvent faire dans une journée de 10 heures de travail, environ 240 cartouches des calibres de 16 ou de 12, & jusqu'à 320 de celles de 8 & de 4; on a payé pendant la guerre en Allemagne le cent de sabot pour cartouches à boulets,

Le cent pour ceux de cartouche de 16	-	-	11 liv. 5 s.
" " " " " "	-	-	12 " " 9 "
" " " " " "	-	-	8 " " 6 " 10 "
" " " " " "	-	-	4 " " 5 "

Des cartouches à grappes de raisin.

Pour construire une grappe de raisin il faut avoir un sachet de couil dans lequel on arrange les petits boulets, de plus un sabot auquel est attaché
non

non seulement le sachet qui contient les petits boulets, mais aussi le sachet de serge rempli de poudre.

Le sabot est fait de même bois que ceux des cartouches à boulets & a les dimensions suivantes.

Celui de 16 doit avoir	-	-	4	pouç.	8	lig.	de	diamètre.
Celui de 12	-	-	4	-	1	Id.		
Celui de 8	-	-	3	-	7	Id.		
Celui de 4	-	-	2	-	11	Id.		

Ceux des calibres de 16 & de 12 ont 18 lignes d'épaisseur avec une rainure au milieu de 5 lignes de profondeur sur autant de largeur; ceux des calibres de 8 & 4 n'ont que 12 lignes d'épaisseur avec une rainure au milieu de 4 lignes de profondeur & quatre lignes de largeur.

Chaque sabot doit porter dans son milieu une cheville dont la grosseur est proportionnée au vide que laissent les petits boulets de fer qui sont rangés autour; sa hauteur est & de même proportionnée à la hauteur que donnent les différentes rangées de boulets; ordinairement on met treize six petits boulets dans une grappe de raisin d'un calibre quelconque; c'est à dire six de base sur six de hauteur; les boulets doivent être proportionnés au calibre, afin que les six de base remplissent exactement la circonférence du sabot; alors la cheville du milieu du sabot a exactement la grosseur d'un boulet, & pour hauteur sept fois son diamètre; en haut de la cheville on fait une rainure pour lier les ficelles dont la largeur est le tiers & la profondeur le quart de son diamètre.

Le sachet dans lequel les petits boulets sont rangés lit par lit doit être de bon outil bien ferré & fort, il a la grosseur du sabot & deux pouces de longueur de plus que la hauteur de la cheville, il est attaché fortement au bas de la rainure du sabot avec de la grosse ficelle, il faut trois brassées & demi de grosse ficelle à trois brins pour ficeller un raisin des calibres de 16 ou de 12, & trois brasses seulement pour un de 8 ou de 4; on peut ficeller une grappe de raisin de la même manière qu'on cordelle une carcasse, avec la différence qu'au lieu de 8 montans on n'en prend que six; la meilleure façon & la plus solide est d'entrelacer la ficelle sur le raisin comme à un filet; il faut être à deux pour lier un raisin, l'un pour tenir & l'autre pour ficeller.

Dans un atelier de 10 travailleurs, huit sont occupés à ficeller & deux autres à attacher les sachets aux sabots, ou à arranger les petits boulets dans les sabots; un pareil atelier peut faire dans une journée moyenne de 10 heures de travail 120 raisins de gros calibre & jusqu'à 140 des calibres de 8 & de 4.

Les grappes de raisin composées de 36 petits boulets de fer pèsent, sans leurs charges de poudre,

Celles du calibre de 16	-	-	-	20½	liv.
Celles de	-	12	-	15	-

A a

Celles

Celles du calibre de 8 - - - 10 liv.

Celles de - - 4 - - - 5½ -

Diamètre des petits boulets pour grappes de raisin, dont six remplissent exactement la circonférence du sabot.

Celui de ceux de 16 est de - - 1 po. 6 lig. 8 pr.

Celui de - - 12 - - - 1 - 5 - 0 -

Celui de - - 8 - - - 1 - 2 - 9 -

Celui de - - 4 - - - 0 - 1 - 10 -

Des Gargouffes à canon.

Les gargouffes servent dans les sieges, dans les écoles de canon & dans les salves de réjouissance; ce sont des sachets de papier du calibre des pieces assez longues pour pouvoir contenir la charge de poudre que l'on veut y mettre.

Le papier pour gargouffes doit être grand, fort & bien collé: la rame de ce papier se paye depuis 12 jusqu'à 18 liv. il faut une feuille pour une gargouffe des calibres de 39, 16 & 12, & une demi feuille seulement pour les calibres inférieurs.

Dimensions du développement des gargouffes.

Du calibre de 24.	{	hauteur	-	-	-	-	16	pouc.
		largeur	-	-	-	-	18	-
de - - 16.	{	hauteur	-	-	-	-	13	-
		largeur	-	-	-	-	15	-
de - - 12.	{	hauteur	-	-	-	-	12	-
		largeur	-	-	-	-	14	-
de - - 8.	{	hauteur	-	-	-	-	12	-
		largeur	-	-	-	-	12	-
de - - 4.	{	hauteur	-	-	-	-	10	-
		largeur	-	-	-	-	10	-

Dimensions des mandrins pour gargouffes à canon.

Du calibre de 24.	{	longueur sans le manche	-	-	-	18	pouc.	0	lig.
		diamètre	-	-	-	5	-	2	-
de - - 16.	{	longueur sans id.	-	-	-	15	-	0	-
		diamètre	-	-	-	4	-	6	-
de - - 12.	{	longueur sans id.	-	-	-	14	-	0	-
		diamètre	-	-	-	4	-	0	-
de - - 8.	{	longueur sans id.	-	-	-	13	-	0	-
		diamètre	-	-	-	3	-	6	-

Du

Du calibre de 4. { longueur sans le manche - - - 12 pouc. 0 lig.
diamètre - - - - - 2 - 10 -

Le manche de chacun des mandrins doit avoir la longueur & la grosseur convenable à être tenu dans la main. L'on a soin de percer un petit trou au milieu dans toute la longueur du mandrin, lequel par l'air qu'il donne à la gargousse, donne la facilité de la retirer de dessus le mandrin après qu'elle est collée.

Maniere de faire les gargouffes à canon.

Le papier coupé suivant les dimensions ci-dessus, vous le roulez sur le mandrin, lorsqu'il y aura les cinq sixièmes de roulés vous collerez le restant du côté qui reste à rouler avec de la farine & de la colle forte cuites ensemble. Le côté de votre gargousse étant ainsi collé vous appliquez le culot coupé suivant le calibre du mandrin que vous arrêtez avec le papier replié & collé par dessus, alors vous retirez la gargousse de dessus le mandrin & vous la mettez sécher au soleil ou auprès d'un poêle.

Les gargouffes se lient ordinairement en paquets de 25 chacun.

DES CARTOUCHES A FUSILS.

Le papier le plus propre à la construction des cartouches à fusils est du bon papier de Basle bien collé; il doit avoir du corps sans cependant être trop épais; il a 12½ pouces de hauteur sur 16 de largeur; la rame de ce papier se payoit en Allemagne pendant la guerre 3 liv. 8 s., mais ordinairement il ne coûte que 55 jusqu'à 60 sols. On tire d'une feuille de ce papier 12 cartouches à fusils; mais à cause du déchet & des feuilles qui se trouvent souvent déchirées au bout on ne peut compter que sur 10 cartouches par feuille; il faut une feuille pour emballer 15 cartouches, donc il faut deux feuilles & demi pour 15 cartouches, cela fait sept mains de papier pour mille cartouches, & 35 rames environ pour cent milles.

Il faut 5 onces de ficelle pour lier les paquets de 1000 cartouches à fusils & 31 livres 4 onces pour les paquets de cent milles.

La livre de ficelle coûte 12 sols en Alsace; on paye ordinairement aux ouvriers ou autres travailleurs 15 jusqu'à 20 s. pour la façon du millier de cartouches.

Recapitulation de ce que coûte au Roi la construction de cent mille cartouches à fusils sans y comprendre ni le plomb ni la poudre.

Le papier revient à - - - 105 liv. - sols.

La ficelle - - - - - 18 - 15 -

La façon - - - - - 100 -

Total 223 liv. 15 s.

A a 2

Lcs

Les ateliers les plus profitables pour les travailleurs sont composés de 10 hommes, desquels on prend six pour rouler les cartouches; deux pour les remplir, & les deux autres empaquetent les cartouches pleines de poudre: Un pareil atelier fera dans une journée moyenne de 10 heures de travail huit mille cartouches & chaque travailleur gagnera par conséquent 16 f. par jour.

Construction des cartouches à fusils sans les coller, telles qu'on les fait actuellement.

Avant de construire des cartouches à fusils il faut se pourvoir de mandrins à rouler, & de mesures pour charger. Les mandrins sont faits de bois sec & dur; ils doivent avoir 7 po. de longueur & 6 lig. & 9 pr. de diamètre; un des bouts est arrondi pour ne pas faire mal à la main & l'autre est creusé pour recevoir le tiers de la balle; la mesure à poudre a la figure d'un cône tronqué ouvert par en haut; elle doit contenir ras la quarantième partie d'une livre de poudre, ou comblée la trente sixième partie.

Pour couper le papier pour cartouches à fusils on commence par plier la feuille ouverte en trois dans sa largeur; puis chaque tiers en deux, & chaque moitié du tiers en deux encore par une diagonale qui prend depuis 2 pouces 2 lig. de l'angle supérieur de la gauche jusqu'à 2 po. 2 lig. de l'angle inférieur opposé de la droite; de cette façon chaque feuille de papier se trouve coupée sans perte en 12 parties & chaque partie avec laquelle on fait la cartouche a 5 po. 4 lig. de hauteur, 4 po. 3 lig. de largeur à un bout & 2 po. 2 lig. de largeur à l'autre; le papier est coupé avec un couteau par un travailleur entendu lequel ne doit faire autre chose que d'en fournir à l'atelier.

Celui qui roule la cartouche ayant couché le papier coupé sur la table, prend d'une main le mandrin & de l'autre la balle qu'il met dans le creux du mandrin, après quoi il roule le papier autour de la balle & du mandrin, de façon qu'il en reste assez au delà de la balle pour le replier à petits plis; alors il relève le mandrin enveloppé avec la cartouche, & ayant arrondi les plis sur la balle dans un petit trou pratiqué dans l'épaisseur de la table, il le retire & passe la cartouche à celui qui la doit remplir; lequel y met la charge de poudre avec la petite mesure de fer-blanc, plie le papier aussi près de la poudre qu'il est possible, & la passe à celui qui doit former les paquets: celui-ci en prend quinze dans la main, les arrange sur la feuille de papier pliée en deux, les balles moitié d'un côté moitié de l'autre, & les ayant enveloppées avec la feuille de papier & replié les deux bouts; il lie le paquet avec de la ficelle passée en croix sur le milieu de la hauteur.

Les cartouches à fusils ne sçauroient être trop fortement roulées & serrées contre le mandrin, même pour être assuré de leur justesse; il faut les cali-

calibrer avant de les charger; c'est à dire les poser dans un bout de canon à fusil; celui qui charge doit mettre exactement la charge complete dans chaque cartouche à fusils, & ne point charger une plus que l'autre, mais verser toujours la mesure toute pleine dans chacune; l'empaqueteur doit serrer ces paquets & les arrondir le plus qu'il est possible sans déchirer le papier; de plus il doit avoir attention de donner à tous les paquets la même hauteur, afin de les pouvoir placer dans les caissons, ou cales de caissons, lesquelles ayant une hauteur déterminée ne contiendroient point les paquets trop haut.

Hauteur & Pesanteur des cartouches à canon & cartouches à fusils toutes chargées.

	Poids.	Hauteur.
Une du calibre de 16 à boulet pèse	23½ liv. & a	14 po. 3 lig.
une de - - 12 - -	18 - -	13 - 6 -
une, de - - 8 - -	12 - -	12 - 6 -
une de - - 4 ordinaire -	6½ - -	11 - 0 -
une de - - 4 infanterie -	5½ - -	9 - 6 -
un paquet de 15 cartouch. à fusils pèse	1½ - -	3 - 10 -

Les cartouches à canon pour pouvoir être bien menées sans risques en campagne, doivent être arrangées dans des caissons & bien étoupées; l'étoupe est enfoncée jusques en bas par petits morceaux avec une sparule & mise tout autour de la cartouche; on ne sauroit trop serrer les étoupes; & mieux les caissons son étoupés, & mieux les munitions qu'ils renferment se conservent.

Les cartouches à fusils sont arrangées dans les caissons, dans différentes cales, dont la hauteur est proportionnée à celle des cartouches; il y a trois cales de hauteur dans chaque caisson de cartouche à fusils, & entre chacune une petite séparation de planches pour empêcher les cartouches de s'écraser si elles portoient les unes sur les autres.

Le nombre des cartouches à canon que l'on met dans chaque caisson est proportionné non seulement à celui des caissons que l'on a, mais aussi à la quantité de cartouches que l'on a destiné pour chaque piece de canon. La charge commune des caissons ne passe point la pesanteur de 1200 liv. Si l'on en met d'avantage c'est dans des cas forcés. Dans chaque caisson de cartouches à canon il y a des cartouches à boulets, des cartouches à grappes de raisin ou à balles, des étoupilles, des lances à feu, des porte lances, des dégorgoirs, & de la mèche; de sorte que chacun contient toutes les especes de munitions & les approvisionnemens relatifs à leur calibre; dans les caissons remplis de cartouches à fusils on trouve un certain nombre de pierres à fusils

afin de pouvoir distribuer aux troupes d'un même caisson tout ce dont elles pourrout avoir besoin pour tirer.

Ce seroit ici la place de parler du chargement de chaque caisson en particulier, mais cela appartient plutôt à un état de formation d'équipage d'artillerie qu'à un traité d'artifice.

DE LA CONSTRUCTION DES ARTIFICES DE GUERRE.

Des Bombes, Obus & Grenades.

* La Bombe pour mortier de 12 pouces a 11 po. 10 lig. de diamètre, 1 po. 4 lig. d'épaisseur par tout, hors au culot où elle a 2 po.; sa lumière a 16 lig. d'ouverture, elle pèse sans la charge 135 jusqu'à 140 liv. La bombe pour mortier de 8 po. 4 lig. a 8 po. de diamètre, 10 lig. d'épaisseur par tout, hors au culot qui a 13 lig. sa lumière a 1 po. d'ouverture, elle pèse 35 liv. sans la charge.

Les Obus pour Obusier de 8 po. ont les mêmes proportions que les bombes & pèsent autant à peu de choses près. Les obus pour obusier de 6 po. ont 6 po. de diamètre, 8 lig. d'épaisseur par tout, hors au culot qui a 11 lig. la lumière a 10 lig. d'ouverture, ils pèsent 20 liv. environ.

Il y a deux espèces de Grenades, les unes que l'on roule du haut du rempart dans les fossés sont nommées grenades de rempart, elles sont du calibre des boulets de 33, 24 ou de 16, & pèsent 16, 12 ou 8 liv.; les autres du calibre des boulets de 4 pèsent environ deux livres, & sont nommées grenades à main, elle se jettent dans le chemin couvert ou dans les tranchées d'une place assiégée, ou bien au milieu d'une troupe; la lumière de celles-ci a 6 lig. d'ouverture, leur épaisseur est de 4 lig. par tout.

Maniere de charger les bombes & les grenades.

Avant de charger les bombes & grenades, il faut les visiter exactement pour voir si elles sont bien vidées, c'est à dire s'il n'y est point resté de terre de leur construction, ou s'il n'y a point d'eau; ces deux cas empêchent la bombe de crever. 2°. Si le culot est assez profond pour que la fusée ne touche point au fond, ce défaut feroit fendre la fusée, & la bombe creveroit au sortir du mortier. 3°. Examiner si la lumière est bien ébarbée, & s'il n'y a point de fentes, chambres ou soufflures dans la fonte de la bombe: Ces précautions prises l'on fait entrer la poudre par le moyen d'un entonnoir, l'on en met environ 6 liv. dans une bombe de 12 po., 2 liv. dans une de 8 po., 1½ dans un obus de 6 po., puis l'on y chasse la fusée en frappant avec force sur le chasoir qui repose sur la fusée, prenant garde qu'elle ne se fende; la fusée doit être enfoncée le plus qu'il est possible dans l'oeil de la bombe; aux bombes

* Ces dimensions doivent s'entendre des anciennes bombes.

de 12 po. elle ne doit pas sortir plus de 12 lig. à celles de 8 po. de 10 lig. & aux obus de 6 jusqu'à 8 lig., seulement avant de chasser la fusée il faut la couper en sifflet pour faciliter la communication du feu à la poudre: La fusée étant chassée dans la bombe, on la garnira extérieurement autour de la lumière de la bombe avec de la cire à coëffer.

Les bombes chargées se rangent la fusée contre terre dans un endroit à portée de la batterie où elles doivent servir; en mettant la bombe dans le mortier on aura soin de placer bien au milieu sur la chambre du mortier & de l'assujettir quand il en est besoin par le moyen de 5 ou de 6 petits coins menus, égaux, espacés, & enfoncés également.

Les obus se chargent différemment, on les place tout uniment dans l'obusier après avoir fait entrer & refouler dans la chambre la charge de poudre enfermée dans un sachet, puis après avoir dégorgé la lumière & y avoir fait entrer une étoupille, l'on y met le feu.

On visite les grenades comme les bombes & après les avoir remplies à moitié de poudre on y chasse la fusée, & on la coëffe comme celles des bombes. Pour conserver les grenades toutes chargées, il faut envelopper la tête de la fusée d'un linge & la goudronner en la trempant dans de la poix fondue.

Des Fusées à bombes & grenades.

Les fusées à bombes, à obus & à grenades doivent être faites avec de bon bois fort & sec, sain & sans noeuds; les plus propres pour cet effet sont le tilleul, le frêne & l'aune bien sec; au défaut de ceux-ci l'on peut prendre du hêtre; mais il n'est pas si bon en ce qu'il ne se prête point assez & ne remplit pas avec la même précision la lumière de la bombe; les fusées sont tournées autour suivant les dimensions ci-après, celles des bombes de 12 po. doivent avoir 8 po. de longueur, 20 lig. de diamètre au gros bout que l'on fait en calice pour recevoir la composition, à un pouce de la tête le diamètre de la fusée est diminué de 2 lig. celui du petit bout sera de 14 lig. la lumière aura par tout 5 lig. de diamètre.

Les fusées à bombes de 8 po. & les fusées à obus du même calibre ont 6 po. de longueur, 15 lig. de diamètre au gros bout réduit à 13 lig. à un pouce plus bas, & 11 lig. au petit bout; le diamètre de la lumière est de 4 lig. les fusées d'obus de 6 po. en ont 5 de longueur 13 lig. de diamètre au gros bout & 10 lig. au petit, la lumière à 3½ lig. de diamètre.

No. Les fusées d'obus, tant celles de 8 po. que celles de 6 po. n'ont point de tête, mais vont en diminuant depuis le gros jusqu'au petit bout afin d'entrer plus avant dans l'obus, elles sont aussi évasées d'avantage pour contenir les brins de mèches que l'on attache ordinairement au haut de la fusée. Voyez l'article des étoupilles ci-après.

Les

Les fusées à grenades sont proportionnées à leur grosseur & à l'ouverture de leur lumière; celles pour grenades des calibres de 33, 24 & 16 ont $5\frac{1}{2}$, 5 & 4 po. de longueur 12, 11 & 10 lig de diamètre au gros bout & 9, $8\frac{1}{2}$ & 8 lig de diamètre au petit bout; la lumière est de 4 à 3 lig. celles des grenades à main ont $2\frac{1}{2}$ po. de longueur 8 lig. de diamètre au gros bout & 6 lig. au petit, la lumière est de deux lignes.

Maniere de charger les fusées à bombes & à grenades.

Avant de charger les fusées il faut examiner si elles sont bien percées, nettes, & la lumière bien au milieu, s'il n'y a point de fentes ou noeuds, ou si elles ne sont point vermoulues, ce que l'on connoitra en passant la grande baguette dans la lumière, puis après l'avoir retirée en bouchant le petit trou & en soufflant par l'autre.

Pour charger les fusées à bombes il faut des baguettes de fer ou de cuivre bien limées & bien justes à la lumière des fusées; pour celles des bombes de 12 po. & de 8 po. il en faut 2 à la première, d'un pouce plus longue que la fusée, & la seconde de la moitié seulement; pour les fusées des calibres inférieurs & celles des grenades il ne faut qu'une seule baguette de la longueur de la fusée; toutes les baguettes doivent avoir une tête pour recevoir les coups de maillet.

Les maillets pour battre les fusées sont ordinairement ronds, leur masse a 4 po. de longueur sur 3 po. de diamètre, le manche aura 5 po. de longueur sur environ 15 à 18 lig. de diamètre.

La composition ci-après étant bien mêlée sur une table, premièrement avec les mains, puis avec l'égrugeoire, ensuite passée au tamis de crin, vous la distribuerez dans de petites gamelles dont le nombre est proportionné à celui des travailleurs, de façon que deux hommes en aient une entre-eux; de plus il faut autant de petites lanternes qu'il y a de travailleurs, ces lanternes doivent avoir un manche & doivent contenir environ un déz plein de composition.

Le travailleur s'étant mis à cheval sur le banc, dont le dessus doit être un madrier, il prend la fusée, trempe le petit bout dans la composition pour en faire entrer un peu dans la lumière, puis tenant cette fusée bien droite, le petit bout appuyé sur le madrier, il met dedans avec sa lanterne plein un déz de composition, il se sert du bout de la grande baguette avec laquelle il frappe quelques coups contre la fusée pour faire descendre la composition, puis il l'introduit dans la fusée; il frappe 8 à 10 coups de moyenne force avec son maillet & après avoir retiré la baguette il met encore une pareille quantité de composition qu'il bat avec quelques coups de plus que la première charge, puis une troisième charge & ainsi de suite jusqu'à ce que la fusée soit à moitié pleine;

pleine; observant d'augmenter le nombre des coups & de frapper un peu plus fort à mesure que la fusée se remplit: il se sert ensuite de la seconde baguette, & continue à charger, jusqu'à-ce-que la fusée soit pleine, augmentant toujours & le nombre & la force des coups, de façon qu'à la fin il frappe jusqu'à 20 coups sur chaque charge.

Comme toutes les fusées à bombes ou à grenades sont garnies actuellement avec des étoupilles il faut avoir soin de laisser en haut un vide d'environ 3 lig. pour pouvoir assujettir les mèches.

Les fusées à grenades se chargent avec les mêmes précautions que les fusées à bombes; seulement les coups doivent être moindres de peur que la fusée ne se fende.

Pour conserver les fusées il faut les coiffer aux deux bouts avec la composition ci-après, mais il faut avoir soin de garnir le petit bout de la fusée avant de l'enfoncer dans la bombe ou obus; de plus le couper en sifflet sans quoi la communication du feu de la fusée à la poudre peut devenir incertaine, car il peut arriver que la fusée touchant au culot de la bombe se trouveroit entièrement bouchée & empêcheroit la bombe de crever.

Les fusées pour être bonnes doivent être bien & également battues d'un bout à l'autre, ce qu'on connoit si en brûlant elles jettent un feu égal, ou si en les fendant on ne trouve aucun intervalle entre les couches de composition; de plus on les éprouve en les jettant dans l'eau attachées à une pierre, ou en les enfonçant dans la terre à grands coups de maillet; elles ne doivent s'éteindre ni dans l'une ni dans l'autre de ces épreuves; les fusées à bombes de 12 po. doivent durer 80 à 85 comptes ou 70 secondes, celles de 8 po. 60 comptes ou 55 secondes, & celles à grenades 25 à 30 comptes; pour tirer les bombes à une petite distance il faut couper le sifflet des fusées plus long afin que la bombe fasse plutôt son effet & ne reste pas trop long-tems dans l'endroit où elle est tombée sans crever.

Composition des fusées à bombes de 12 pou.	Composition des fusées à bombes de 8 po. des fusées à obus & grenades.	Composition pour coiffer les fusées.
Pulverin - - 5 liv.	Pulverin - - 4 liv.	Cire jaune - - 1 liv.
Souffre - - 2 -	Souffre - - 2 -	Suif de mouton - 4 -
Salpêtre - - 3 -	Salpêtre - - 3 -	

On fait d'abord fondre la cire, puis on y met le suif; le tout étant bien fondu on le remue continuellement avec une spatule jusqu'à-ce-que la matière soit presque froide.

*Maniere de coëffer les fusées lorsqu'elles sont chassées dans
les obus pour pouvoir les conserver & les emmener
routes chargées en campagne.*

Les fusées bien chassées & enfoncées dans l'oeil de l'obus, vous arrangez proprement dans le calice de la fusée les 4 brins de mèche, puis vous coëffez la fusée d'un morceau de parchemin trempé dans l'eau-de-vie; après quoi vous garnissez le tour de la fusée à l'oeil de l'obus avec de la cire à coëffer un peu tiède. Alors vous trempez toute la partie extérieure de la fusée jusqu'à l'obus dans du goudron fondu & vous laissez refroidir le tout à l'ombre; de cette maniere les obus ne craignent ni l'humidité ni les accidens du feu.

Composition du goudron.

Poix noire 4 liv. Poix blanche 2 liv.

Ce goudron sert non seulement pour goudronner les fusées à bombes & à grenades, mais aussi pour goudronner l'extérieur des carcasses, balles à feu & autres artifices que l'on veut conserver.

Autre Composition de goudron pour le même usage.

Poix noire 6 liv. Huile de lin 12 onc.

Des Etoupilles.

On se sert d'etoupilles pour tirer les bombes & les obus sans mettre le feu à la fusée; on en prend deux bouts longs chacun de 13 po. que l'on attache en croix au haut de la fusée, en les faisant entrer dans les 3 lig. du vide que l'on y a laissé & en battant de la composition par dessus.

Pour faire des etoupilles l'on prend du bon & fin fil; on le coupe par morceaux longs de trois pieds, puis pour former les mèches on met 5 ou 6 fils ensemble suivant la grosseur du coton; après avoir fait tremper ces mèches pendant 24 heures dans le vinaigre on les passe dans la composition suivante mise en pâte liquide, on les pétrit avec la main jusqu'à ce-qu'elles soient bien imbibées; alors on les retire en les passant au travers des doigts pour en exprimer & ôter le trop de composition; puis les ayant passées dans du pulvérin sec on les met sécher sur un cordeau au soleil ou auprès d'un poêle: cette sorte d'étoupille est très vive.

Autrement mettez tremper vos mèches pendant un heure ou deux dans de l'eau-de-vie; puis pétrissez-les bien avec du pulvérin jusqu'à ce-que vous les voyez bien imbibées, alors passez-les dans du pulvérin & mettez-les sécher; les etoupilles faites de cette dernière façon se séchent facilement & sont presque aussi vives que les premières; pour les éprouver, on en prend un bout de la longueur d'un pied; il faut pour qu'elles soient bonnes qu'en mettant le feu à un bout il se porte au même instant à l'autre.

Com-

Composition des étoupilles vives de la première espèce.

Vinaigre dans lequel on met tremper les mèches	-	-	2 pintes
Eau-de-vie	-	-	$\frac{1}{2}$
Salpêtre	-	-	$\frac{1}{2}$ liv.
Pulverin	-	-	1 -
du coton filé autant qu'il en faut pour consommer les matières ci-dessus, c'est à dire environ	-	-	1 -

Manière de faire une sorte d'étoupilles lente à porter le feu.

Prenez de Maltie	-	-	1 liv.
Salpêtre	-	-	1 -
Colophane	-	-	$\frac{1}{2}$ -
Cire jaune	-	-	$\frac{1}{2}$ -
Charbon	-	-	2 onces.

Mettez le tout ensemble, & après avoir bien broyé toutes ces matières faites les fondre sur un petit feu; lors qu'elles sont liquides passez & repassez vos mèches de coton jusqu'à ce qu'elles soient de la grosseur d'une petite chandelle, puis mettez-les sécher: Quand on veut se servir de ces mèches on les allume, puis on souffle la flamme; lorsque le charbon de la mèche est bien formé il continue de brûler & dure très long-tems. Cette sorte d'étoupilles est bonne pour mettre le feu dans un endroit où il ne doit paroître qu'après qu'on est retiré; elle sert aussi pour communiquer lentement le feu d'une pièce d'artifice à une autre.

Des Tourteaux & fascines goudronnées.

Les tourteaux se font avec de vieilles cordes ou mèches que l'on fait battre pour en ôter la poussière & les préparer à bien s'imbibber de composition: Pour former le tourteau l'on coupe la mèche ou corde en morceaux longs de 5 pieds environ, puis on fait quatre ou cinq cercles entrelacés de 5 à 6 po: de diamètre, ayant soin de laisser un petit trou au milieu pour pouvoir les enfler après qu'ils seront cuits dans la composition. Les tourteaux se mettent dans des réchauds de remparts, pour éclairer pendant la nuit aux passages des rivières ou défilés; on en jette aussi pour mettre le feu au passages du fossé d'une place assiégée.

Les fascines se font avec des brins de bois sec ou sarment, de la longueur de 14 à 16 po., avec lesquels on fait des fagots liés avec de la mèche de 4 à 5 po. de diamètre, on les fait cuire dans la composition suivante; comme les tourteaux ils servent principalement dans une place assiégée à éclairer les travaux des ennemis & à mettre le feu au passage du fossé.

Composition des tourteaux & des fascines goudronnées.

Poix noire	-	-	-	-	18 liv.
Poix blanche	-	-	-	-	9 "
Suif de mouton	-	-	-	-	4 "
Huile de lin	-	-	-	-	1 "
Huile de thérebentine	1	-	-	-	1 "

Vous faites d'abord fondre dans une chaudiere de fer les poix noire & blanche, puis vous y mettez le suif & le restant de la composition; tout étant bien mêlé & commençant à bouillir vous y gettez vos tourteaux & fascines que vous laissez bouillir pendant 8 à 10 minutes, alors vous les retirez pour les laisser refroidir, & vous les trempez une seconde fois dans la même composition à demi froide.

Pour faire refroidir vos tourteaux & fascines plus vite, vous les jettez au sortir de la chaudiere dans un baquet rempli d'eau, dans laquelle vous leur donnez la figure convenable; puis vous les mettez sécher sur une planche mouillée dans un endroit à l'ombre.

No. Ceux qui commencent par faire bouillir dans la composition les méches ou les brins de bois, puis seulement en forment les tourteaux & fascines, font une ouvrage long & pénible, & tout-à-fait inutile, en ce que les tourteaux & fascines n'en font point de meilleur usage; elles ne brûlent ni mieux ni plus long-temps que celles qui ont été faites de la maniere ci-dessus.

Si l'on a une grande quantité de tourteaux à faire, ou pour une illumination, ou pour éclairer une ville, alors on peut se dispenser de mettre de l'huile dans la composition; les tourteaux en coûteront beaucoup moins & feront également l'usage qu'on en exigera.

Des Balles à feu & Carcasses à jeter du mortier.

Les Balles à feu & Carcasses à jeter du mortier se font avec la même composition, & presque de la même maniere, toute leur différence consiste en ce que l'une est appelée carcasse à cause de deux ou trois cercles de fer qui la composent, les cercles en sont passés en croix l'un sur l'autre en forme ovale, & arrêtés d'un eulot de fer, au lieu que la balle à feu est faite avec un sac de treillis en forme ovale & cordellée avec du bon cordage pour lui donner du corps; l'un & l'autre se construisent de cette maniere.

La carcasse pour mortier de 12 po. est faite avec trois cercles de fer passés en croix en forme ovale, & arrêtés d'un bon eulot de fer; elle doit avoir dans son milieu 11 po. de diamètre, & 18 po. de hauteur; elle pèse en fer environ 20 livres: celle pour mortier de 8 po. est faite de deux cercles seulement passés en croix en forme ovale & arrêtés d'un eulot de fer; elle a 7 po. de diamètre sur 11 po. de hauteur, elle pèse en fer environ 6 à 7 liv.

Il faut que chaque carcasse ait un sac de treillis qui l'enveloppe exactement, afin d'assujettir la composition & l'empêcher de sortir par les intervalles des cercles; on donne 3 cercles à la carcasse de 12 po. & 2 seulement à celle de 8 po. parceque deux cercles ne seroient pas suffisans pour faire prendre à la carcasse de 12 pouces la rondeur nécessaire.

Il faut pour une balle à feu à tirer du mortier de 12 po., un sac de bon treillis croisé de 10 po. de diamètre sur 16 po. de hauteur fait en ovale, lequel doit être rempli comme il va être dit ci-après & cordellé de cette maniere: Prenez 5 bouts de cordage de 4 pieds 5 pouces de longueur, & 4 à 5 lig. de grosseur, nouez-les dans le milieu, puis posez le sac bien à plomb sur le noeud; rassemblez & liez en haut du sac vos dix montans que vous espacez également autour du sac, puis le sac étant bien droit sur son culot, vous commencez par cordeller la balle à feu formant le culot comme celui d'un panier; vous continuez à entrelacer une autre corde un peu plus mince que les montans jusqu'à la moitié de la hauteur de la balle à feu, observant de tirer les montans à mesure que vous montez les travers, afin de les faire tenir droits & les espacer également le long de votre balle à feu; continuez à entrelacer jusqu'en haut la balle à feu de la forme d'un oeuf, laquelle étant faite vous formez un anneau avec le restant des montans afin de pouvoir y passer le levier & la tremper dans la composition comme il va être dit.

Composition des carcasses & balles à feu, & maniere de les charger.

Poix noire	-	-	-	-	12 liv.
Poix blanche	-	-	-	-	6 -
Suif de mouton	-	-	-	-	2 -
Poudre grenée jusqu'à	-	-	-	-	30 -
Camphre	-	-	-	-	$\frac{1}{2}$ -
Étroupes fines autant qu'il en peut entrer.					

Faites fondre dans une chaudiere de fer la poix, puis mettez-y le suif; le tout étant bien mêlé & incorporé ensemble vous retirez la chaudiere du feu pour la porter la plus chaude qui se pourra dans un trou fait exprès à quelque distance du feu & proportionné à la grandeur de votre chaudiere, de façon quelle y entre jusqu'au tiers de sa hauteur; alors vous versez doucement la poudre en faisant remuer avec deux spatules de fer ou deux pelles rondes; la poudre étant mêlée avec la composition, vous remettez la chaudiere sur le feu si vous voyez que la composition est trop froide pour pouvoir y mettre les étroupes, ayant soin d'ôter du feu tout ce qui peut donner de la flamme & de n'y laisser que de la braise. La composition un peu rechauffée vous retirez la chaudiere du feu & vous la remettez dans son trou: alors vous y mettez l'étroupe par petits morceaux, faisant toujours remuer à forces de bras, pour qu'elle s'imbibe parfaitement. Dans le temps que l'on met l'étroupe vous ver-

scz petit à petit le camphre pilé afin qu'il se mêle dans toutes les parties de la composition. Le tout bien travaillé & incorporé vous commencez à former votre carcasse ou balle à feu; prenez votre carcasse revêtue de son sac de treillis; ou bien votre sac pour balles à feu posé sur le noeud des 8 montans qui lui sert de culot, & après vous être frotté les mains avec de l'huile vous y mettez de la composition à 4 po. de hauteur dans celles de 12 po. & à 3 po. seulement dans celles de 8 po. sur laquelle vous posez une ou deux grenades chargées la lumière en bas, ou bien une petite bombe de 5 à 6 po. de diamètre la fusée en bas.

Les grenades servent à disperser le feu de la carcasse dans différens endroits & la bombe ne fait qu'écarter lorsque la carcasse à brûlé assez long-tems; puis continuez à remplir votre carcasse ou balle à feu jusqu'en haut; après quoi vous liez votre sac avec de la ficelle; l'on fourre aussi dans la carcasse ou balle à feu pour écarter ceux qui la voudront éteindre des bouts de canon à fusils, ou de pistolets chargés à balles rangés tout autour en spirale jusques vers les deux tiers de leur hauteur. Si l'on en mettoit plus haut ils pourroient tuer celui qui y met le feu: le sac étant lié en haut vous percez deux trous auprès de l'anneau avec des chevilles de bois d'un pouce de diamètre & de 5 po. de profondeur, observant que ces deux chevilles puissent se joindre dans un point; on aura soin de les graisser pour les pouvoir retirer lorsqu'on voudra amorcer la balle à feu ou carcasse.

Lorsqu'on veut garder long-tems la carcasse ou balle à feu avant de l'exécuter, alors il faut laisser les chevilles jusqu'au tems de l'exécution; si au contraire elle doit se tirer dans peu l'on peut la retirer aussi-tôt que la composition est froide & dure; alors vous chargez les trous quelles laissent avec la composition des fusées & bombes; ayant soin de ne vous servir pour la batre que de baguettes de cuivre ou de bois, crainte d'accident; l'on met quatre mèches d'étoupilles longues chacune de 6 pouces à chaque trou pour y porter le feu.

La carcasse ou balle à feu ainsi faite & achevée, vous la trempez dans la composition des tourteaux à demi froide & vous la conservez dans un endroit sec. La carcasse ou balle à feu s'exécute dans le mortier comme la bombe; quand la carcasse n'est destinée qu'à éclairer les travaux des ennemis, alors il faut mettre une petite charge dans la chambre du mortier & lui donner peu d'élevation de peur quelle ne s'enterre; si au contraire elle doit mettre le feu aux maisons ou à des magasins, alors donnez plus d'élevation au mortier pour quelle enfonce les toits des bâtimens sur lesquels elle doit tomber.

No. Il faut remarquer que pour piler le camphre & le reduire en poussiere, il faut le mêler avec du soufre, sans cela il se fendrait plutôt que de se laisser piler.

Des

Des balles à feu à jetter à la main ou à tirer du canon.

Les balles à feu à jetter à la main ou à tirer du canon se font de différentes grosseurs; on leur donne le diamètre des boulets de 24, 16, 12, 8 ou de 4, toutes se construisent de cette maniere:

Prenez 4 livres de Pulverin.

4 - de Salpêtre.

3 $\frac{1}{2}$ - de Souffre.

$\frac{3}{4}$ - de Colophane.

Mettez le tout ensemble & reduisez-le en pâte, en humectant avec de l'esprit de vin dans lequel on aura fait dissoudre du camphre & de la gomme Arabique; & avec de l'huile de lin le tout bien mêlé & mis en pâte à force de bras vous en faites des plottes de la grosseur que vous voulez; ensuite vous les percez avec une cheville de bois de plusieurs petits trous, dans chacun desquels vous mettrez un peu de vis-argent; puis vous les referrez: cela fait vous les enveloppez d'une grosse toile ou d'un bon treillis que vous goudronnez extérieurement; on amorce les plottes en y perçant deux trous en croix qui se traversent & on remplit les trous avec la composition des fusées à bombes, mais seulement quelque tems avant de s'en servir; on les garnit aussi avec des étoupilles comme les fusées à bombes.

Autrement. Faites fondre dans un pot de terre vernissé sur un petit feu de charbon 1 $\frac{1}{2}$ liv. de soufre & $\frac{1}{2}$ liv. de suif de mouton, étant fondus jettez-y 8 onc. de salpêtre, 2 onc. d'alun & un peu d'antimoine bien pilés; cela bien mêlé versez-y 8 onc. de poudre grenée, & remuez avec une petite spatule jusqu'à ce-que tout soit bien incorporé ensemble; alors versez votre composition dans les moules de bois de la grosseur dont vous voulez avoir vos pelottes & laissez-la refroidir; étant froide vous la retirez du moule & l'enveloppez avec des étoupes que vous goudronnez en la trempant dans la composition des tourteaux. Lorsque vous voulez vous servir de ces pelottes vous les percez avec une mèche en deux endroits différens, vous remplissez les trous avec la composition des fusées à bombes & vous y attachez des étoupilles.

Ces deux especes de pelottes peuvent se jetter à la main ou se tirer du canon, seulement pour empêcher qu'elles ne se brisent par l'effort de la poudre il les faudra envelopper avec du fil de fer entrelacé comme un filet; pour les tirer du canon il ne faudra le charger qu'avec une petite charge de poudre & ne point mettre de bouchon dessus, mais placer simplement la pelotte sur la poudre sans la refouler.

Des Incendiaires à mettre dans les bombes & dans les obus.

On met souvent des Incendiaires dans les bombes ou obus pour mettre le feu dans une ville; ce sont des rouleaux en forme de saucissons que l'on fait

fait entrer par la lumiere de la bombe, lesquels brûlant après que la bombe a crevé mettent le feu inmanquablement dans l'endroit où ils se trouvent; on leur donne 10 lig. jusqu'à 1 po. de grosseur & 3 à 4 po. de longueur; on les fait avec la composition des carcasses, ou bien avec celles de pelottes; l'une & l'autre est bonne; pour les amorcer on les perce dans le milieu avec une mèche, & l'on remplit le trou avec la composition des fusées à bombes; l'on y met aussi des étoupilles.

Des Torches.

Les Torches servent à éclairer pendant les marches de la nuit; elles doivent brûler quelque tems qu'il fasse, quoiqu'elles ne soient plus en usage; & qu'en leur place l'on se sert de flambeaux; cependant pour contenter les curieux voici la maniere dont elles se font.

Prenez 4 grosses mèches de coron de 3 à 4 pieds de longueur, faites les bouillir dans du salpêtre & arrangez-les autour d'un grand bâton de sapin, après quoi vous les enduisez avec du pulverin & du souffre mis en pâte claire avec de l'eau-de-vie; quand elles sont séchées vous couvrirez les mèches avec la composition suivante & vous en formerez un flambeau.

Prenez 2 liv. de eire jaune, autant de poix blanche, 12 onc. de souffre, 6 onc. de camphre, & 4 onc. de thérébentine; faites fondre le tout ensemble & formez-en vos torches.

Des Sacs à poudre.

Les Sacs à poudre sont d'une grande utilité dans une place assiégée, on les jette à la main, ils mettent le feu par tout, & intimident beaucoup les troupes, qui doivent monter à l'assaut d'un ouvrage.

Les sacs à poudre se font avec de la bonne grosse toile; leur largeur & grosseur n'est point déterminée, il suffit qu'on puisse les jeter facilement, on les coud aux côtés seulement; pour les charger on commence par lier un des bouts des sacs avec de la ficelle, puis après l'avoir retourné de façon que la ligature soit en dedans vous y faites entrer de la poudre que vous refoulés à chaque lit avec un mandrin proportionné au sac, jusqu'à ce-qu'il soit plein, alors vous y mettez une fusée, le gros bout en dedans que vous liez avec le sac aussi fortement qu'il est possible, après quoi vous goudronnez le sac extérieurement avec la composition des goudrons dont il est parlé dans l'article des fusées à bombes.

Des Barils à poudre & Barils ardents.

Les Barils à poudre ne sont autre chose que des barils de 200 liv. de poudre avec leurs chappes, à chaque fond desquels on fait entrer une fusée à bombe, coupée en sifflet, que l'on a soin de bien goudronner, puis on les roule sur la brèche,

Le

Le Baril ardent est un baril à poudre que l'on remplit avec des copeaux cuits dans la composition des tourteaux; on les arrange lit par lit lorsqu'ils sont à moitié froids; & à chaque lit de copeaux on sème du pulvérin, & ainsi jusqu'à ce que le baril soit plein; alors on le resonce & à chaque fond on fait entrer une fusée à bombe que l'on a soin de goudronner: Lortqu'on veut exécuter le baril on perce plusieurs trous de distance en distance sur les côtés, afin de donner de l'air au feu & que la composition brûle aisément.

Le baril foudroyant se fait comme le baril ardent, seulement on met à chaque lit de copeaux deux ou trois grenades chargées, pour défendre l'approche à ceux qui voudroient l'éteindre.

Not. Les barils doivent être sans chappes & percés de plusieurs trous aux côtés.

Des Fusées d'Amorce ou Etoupilles.

Les fusées d'amorce sont devenues une partie très essentielle de l'artifice de guerre, tant à cause de la grande consommation que l'on en fait, que par le service que l'on en retire; elles servent d'amorce à toutes les bouches à feu, & portent le feu avec la plus grande promptitude à la poudre dans l'ame de la piece; on ne sauroit être trop attentif à leur construction, ni prendre trop de précautions à les bien faire.

On les faisoit autrefois en fer-blanc, mais on a reconnu que le fer-blanc n'étoit point propre pour cet usage, à cause de la rouille qui s'y mettoit facilement & gâtoit en peu de temps la composition que l'on y faisoit entrer; actuellement l'on se sert de roseaux bien secs, lesquels ayant assez de corps pour résister au transport & ne portant aucun préjudice à la composition, donnent la facilité de les conserver des années entières, même plusieurs années, avec la précaution de ne leur point laisser prendre de l'humidité.

Le roseau pour être bon à faire des fusées d'amorce doit être coupé dans les mois de Décembre & Janvier; tems où il est déjà à moitié sec sur pied; on le trouve communément dans les marais aux environs des villes; le meilleur, c'est à dire celui qui a le plus de corps, se tire des fonds, il n'a pas été exposé à tous vents; on peut faire un approvisionnement de roseaux pour plusieurs années en les conservant dans un endroit sec.

Pour faire des fusées d'amorce, vous commencez par couper avec un canif vos roseaux droits d'un côté, & en sifflet de l'autre, vous leur donnez $2\frac{1}{2}$ jusqu'à 3 pouces de longueur & la grosseur convenable aux lumieres de vos pieces; pour être sûr que vos roseaux ont la grosseur demandée, vous les passez dans un calibre de la plus petite lumiere de vos pieces; le roseau coupé & calibré vous le nettoyez en passant à plusieurs reprises une petite baguette qui gratte l'intérieur & en ôte la pellicule, qui, si elle y restoit, empêcheroit la composition d'entrer & de s'attacher au roseau.

Cc

Com-

Composition des étoupilles ou fusées d'amorce.

Pulverin	-	-	-	12 onces.
Salpêtre	-	-	-	8 -
Souffre	-	-	-	2 -
Charbon	-	-	-	3 -

Mêlez le tout ensemble sur une table, premièrement avec les mains, puis avec l'égruoir, & passez-le deux fois dans un tamis de crin; après quoi vous en faites une pâte épaisse, en y mettant de la bonne eau-de-vie de France, & vous la distribuez dans autant de petites gamelles que vous avez de travailleurs; pour remplir vos roseaux vous en prenez quelques uns dans la main, & vous trempez le bout qui est coupé droit tant & si long-tems dans la composition, jusqu'à-ce que vous la voyez sortir par le bout opposé; alors vous la percez avec une grosse éguille, le plus au milieu du roseau que faire se pourra, & vous la mettez sécher sur une planche au soleil, ou auprès d'un poêle; au bout de quelques jours la composition étant bien sèche, vous repassez votre éguille; même vous élargissez le trou s'il est possible afin de donner plus de jour au feu & le faire porter avec plus de promptitude dans l'ame de la piece; après quoi vous attachez avec du fil au bout qui est coupé en sifflet, aussi fortement que vous pouvez, sans écraser le roseau, quatre brins de mèches, cela s'appelle mettre la cravatte au roseau; les fusées d'amorces ainsi achevées; vous les mettez en paquet de 10 que vous distribuez dans les endroits où vous les jugerez nécessaires.

Comme la façon ci-dessus est longue, & demande beaucoup de monde pour peu qu'on en veuille avoir une quantité; on a imaginé une façon plus courte, au moyen de laquelle un homme en peut remplir 4 ou 5 à la fois, presque aussi vite qu'on en rempliroit une de la façon précédente. Faites faire de petites caisses de chaîne de 4 po. de quarré sur 4 po. 6 lig. de hauteur en dedans; arrangez-y vos roseaux coupés d'égale longueur, le côté du sifflet en bas, & autant qu'elle en peut contenir, puis remplissez tout le haut de votre boîte avec la composition mise en pâte, comme ci-dessus, & battez la boîte sur un mandrin pour faire descendre & entrer la composition dans les roseaux, jusqu'à-ce-que vous les voyez remplis, alors retirez-les & faites les percer avec une éguille comme il a été dit.

Le côté du roseau où l'on attache les mèches est coupé en sifflet pour faciliter la communication du feu, & l'autre doit être coupé droit, tant pour pouvoir le remplir facilement que pour faire cracher la composition comprimée par tout également droit dans l'ame de la piece.

Pour tirer avec éroupilles il faut bien dégorger, puis mettre le roseau dans la lumière, & après avoir ouvert le papier qui enveloppe la cravatte, porter le feu avec une mèche ou une lance à feu.

Des

Des Lances à feu.

On peut faire des Lances à feu de deux manieres; la premiere se fait & se bat dans un moule, & l'autre se roule simplement sur une baguette & se remplit étant couchée sur une table; je vais donner la maniere de faire l'une & l'autre de ces especes.

Pour construire des lances à feu de la premiere espece, il faut avoir un moule de bois bien sec, comme de poirier, noyer, ou buis, qui ait les dimensions suivantes:

hauteur du moule	-	-	-	13 po.
diamètre au bas du moule	-	-	-	3 -
diamètre au haut du moule	-	-	-	2 -
diamètre du trou ou calibre	-	-	-	7 lig.
hauteur du culot	-	-	-	2 -
diamètre de id.	-	-	-	3 -

Le culot porté dans son milieu une baguette que le tourneur y aura laissé, dont le diamètre est égal à celui du trou du moule, & dont la hauteur est d'un pouce, y compris le cercle qui doit être arrondi en demi sphère; il faut 3 baguettes, dont une de bois dur pour rouler la cartouche, & les deux autres de fer pour la charger; celle pour rouler a la longueur du moule sans y comprendre le manche lequel a 3 pouc. de longueur. Le diamètre de cette baguette est de 5½ lig. la premiere ou la plus grande pour charger a la même longueur que celle pour rouler, & la seconde la moitié seulement; toutes deux ont cinq lignes de diamètre.

Pour faire la cartouche il faut avoir du bon papier bien collé, le couper selon la longueur de la baguette à rouler; en rouler bien ferme autour de la baguette autant qu'il en faut pour remplir le vide qui se trouve entre la baguette & le dedans du moule; puis le retirer après l'avoir étranglé à un bout, & lié l'étranglure avec de la ficelle.

Pour la charger il faut le remettre dans le moule, y introduire une lanterne pleine de composition, & la battre de 5 à 6 coups sur la grande baguette; puis vous retirez la baguette & vous y mettez une nouvelle charge que vous battez comme la premiere, & ainsi de suite, jusqu'à ce-que la cartouche soit pleine à la hauteur du moule, alors on la retire & on l'amorce avec du pulverin.

L'on charge la lance à feu avec facilité en se servant d'un entonnoir placé au bout de la cartouche, au travers duquel vous passez la baguette avec laquelle vous battez la composition à mesure quelle tombe de l'entonnoir au fond de la cartouche.

Composition de lances à feu de la premiere espece.

Salpêtre	-	-	-	4 liv.
Souffre	-	-	-	1 - 12 onc.
Pulverin	-	-	-	12 -

Après avoir mêlé les trois matieres avec la main, puis avec l'égrugeoir, vous les passez au tamis de erin, & vous remplissez vos gamelles.

La seconde espece de lances à feu se fait en roulant une bande de papier de 3 po. de largeur & 12 po. de longueur sur un mandrin de bois dur qui ait 13 po. de longueur & 4 lig. de diamètre, quand il y en aura les deux tiers de roulés vous collerez le restant du papier du côté qui est à coller avec de la colle forte & de la farine cuites ensemble; puis vous achevez la cartouche en passant la main légèrement sur l'extrémité du papier collé; le nombre des cartouches demandées étant achevé, vous les mettez sécher au soleil, ou dans un poêle, observant de les séparer les unes des autres, & de les retourner de tems en tems pour empêcher qu'ils ne se collent ensemble, ou ne se courbent.

Les cartouches bien sèches vous les remplissez avec la composition ci-après. Pliez le papier en un des bouts, puis par l'autre faites-y entrer de la matiere, en pressant votre cartouche contre la composition, & l'ayant mis perpendiculairement sur la table vous frappez quelques coups contre pour faire descendre la composition que vous venez d'y introduire, alors vous prenez la baguette de fer qui doit avoir 6 lig. de longueur de plus que celle à rouler & un peu moins de grosseur; de plus, elle doit avoir en haut un anneau à y porter le doigt pour la mouvoir facilement; ayant couché votre cartouche sur la table vous y introduirez la baguette avec laquelle vous affermissiez la composition; l'ayant retirée vous remettez de nouveau & ainsi de suite jusqu'à ce-qu'elle soit entièrement pleine; vous aurez soin de presser la dernière couche de composition plus fort que les autres pour empêcher que la composition ne sorte de la cartouche en la remuant. Les lances finies vous les distribuez dans les endroits nécessaires, ou bien vous les conservez dans un endroit sec; on les assemble en paquets de 10 ordinairement.

Composition des lances à feu de la seconde espece.

Salpêtre	-	-	-	6 onc.
Souffre	-	-	-	2 -
Pulverin	-	-	-	3 -

Les trois matieres bien mêlées vous les mettez dans une gamelle dans laquelle vous les humectez avec de l'huile de lin jusqu'à ce-que vous trouviez que votre composition étant pressée, ait du corps.





EXPOSÉ ET ANALYSE
DES OBJECTIONS
QUI ONT ÉTÉ FAITES CONTRE
L'ARTILLERIE NOUVELLE,
ou
Changemens faits dans
L'ARTILLERIE FRANÇAISE
depuis 1765.



DES OUVRAGES QUI CONCERNENT LES NOUVEAUX
SYSTEMES D'ARTILLERIE.

Il paroît nécessaire de donner la liste suivante de ces écrits, tant pour la commodité des lecteurs qui voudront consulter les originaux d'où les citations qui composent la Seconde Partie de ces Mémoires sont tirées, que pour faire connoître ce grand nombre d'écrits relatifs à l'Artillerie, dans un ordre qui indique le rapport qu'ils ont entre-eux, tant à titre de réponse que de suite: c'est pour cet effet qu'on les a classés; & on les a désignés par des chiffres pour abrégé les citations.

C c 3

I^r Col.

1^e Collection.

- (I) *Traité de la Défense des Places par les Contre-Mines, avec des Réflexions sur les principes de l'Artillerie.* à Paris 1768. 171 pag. in 8°.

La manière dont cet ouvrage s'annonce induit à l'attribuer à M. de Valière Pere; c'est dans l'Appendice que l'auteur cherche de mettre en doute si les changemens entrepris dans l'artillerie française depuis la guerre sont avantageux.

- (II) *Observations sur un ouvrage attribué à feu M. de Valière, intitulé Traité, &c.* à la Haye 1770. 127 pag. in 8°.

Le critique prétend eu égard aux erreurs qu'il découvre dans l'ouvrage précédent, qu'il n'est pas entièrement de M. de Valière, mais fait sur les Mémoires de cet homme illustre, & que les incorrections frappantes que l'on y découvre décèlent une main subalterne qui avoit ramassé la plume dans les endroits où M. de Valière l'avoit quittée, & qui n'a pas toujours réussi à remplir les lacunes. Quoiqu'il en soit, le critique s'attache principalement à l'appendice, & à prévenir les inductions défavorables qu'on en pourroit tirer contre le nouveau système d'artillerie, qu'il fait connoître de la manière la plus avantageuse.

- (III) *Lettre en Réponse aux Observations sur un ouvrage attribué à feu M. de Valière &c.* à Amsterdam 1772. 75 pag. in 8°.

- (IV) *Suite de la Lettre d'un des plus anciens Lieutenans à l'auteur des Observ. sur un ouvrage attribué à feu M. de Valière: On Procès Verbal des épreuves faites aux écoles d'Artillerie de Douai, sur les portées des piéces de quatre longues & de celles de quatre courtes du nouveau modèle.* à Amsterdam 1772. 48 pag. in 8°.

Ces deux écrits contiennent presque tous les reproches faits au nouveau système, & il y a apparence qu'ils sont du même auteur que le mémoire suivant.

- (V) *Eloge de M. le Marquis de Valière, prononcé à l'Académie Royale des Sciences le 17 Avril 1776 par M. de Fouchi, Secrétaire perpétuel de la même Académie.* 1776. 22 pag. in 8°. *Mémoire touchant la supériorité des Piéces d'Artillerie longues & solides, sur les piéces courtes & légères; & où l'on fait voir l'importance de cette supériorité à la guerre.* Par M. le Marquis de Valière, Lieut. Général &c. 1775. 65 pag. in 8°. lu à la séance de l'Académie des Sciences du 19 Août 1775.

2^e Collection.

- (VI) *Essai sur l'usage de l'Artillerie dans la guerre de campagne & dans celle des sièges par un Officier du Corps.* à Amsterdam 1771. XXXVIII + 275 + 64 pag. in 8°.

Cet ouvrage a depuis été reconnu par son auteur M. du Puget, ancien chef de Brigade & Lieut. Colon. dans le Corps Royal de l'Artillerie.

Le premier livre de la première Partie de cet ouvrage est destiné à refuter le sentiment du Chev. Folard & des nouveaux sectateurs de l'ordre profond, qui tâchent de rabaisser les effets de l'artillerie. Le reste de cet ouvrage si connu est parsemé de maximes & de principes sur l'usage de l'artillerie qui tendent plus directement à dépriser le nouv. système que ne fait l'ouvrage attribué à M. de Valiere.

- (VII) *L'Artillerie Nouvelle, ou Examen des Changemens faits dans l'Artillerie Française depuis 1765 par M. ci-devant Lieut. au Corps Royal d'Artillerie.* à Amsterdam 1773. 232 pag. in 8°. 2^e Edition.

Pour mettre le lecteur au fait des nouveautés qu'il entreprend de défendre, l'auteur en donne premièrement l'exposé qui a été inséré dans la première partie de ces Mémoires; le reste de l'ouvrage contient la critique de l'essai de M. du Puget, & en même tems la défense du nouveau système: On fait espérer une nouvelle édition de cet ouvrage.

- (VIII) *Réponse de l'auteur de l'Essai sur l'usage &c. à l'auteur d'un livre intitulé: Artill. Nouvelle.* 35 pag. in 8°.

Ces feuilles signées du nom de M. du Puget contiennent des explications sur quelques passages de l'Essai, mal interprétés au gré de M. du Puget par le critique.

- (IX) *Lettres d'un Officier d'Artillerie, à un Officier Général, sur les questions qui agitent l'Artillerie, relativement aux changemens qui y ont été faits depuis 1764.*

C'est une réplique à la réponse précédente & aux autres écrits publiés contre le nouv. système.

- (X) *L'Etat actuel de la Querelle sur l'Artillerie, ou exposition des Discussions qui ont encore lieu sur les changemens faits dans l'artill. par le nouv. système.* à Amsterdam 1774. 75 + 37 pag. in 8°.

Cet écrit contient 1^o l'exposition des avantages de la nouv. artillerie, & des répliques à une partie des objections qui lui ont été faites. 2^o On y trouve des Réponses aux observations faites sur un livre intitulé: Artill. nouv. pour les Articles relatifs aux foutes. On ignore si ces observations ont été

été imprimées. 3^o Les Lettres écrites à l'occasion d'un passage de M. de Buffon. Voyez No. XV.

3^e Collection.

(XI) *Collection des Mémoires authentiques qui ont été présentés à M. M. les Maréchaux de France assemblés en comité pour donner leur avis sur les opinions différentes de M. M. de Gribeauval & de St. Auban, au sujet de l'artillerie.* à Alethopolis 1774. XXIV + 152 pag.

La préface contient trois piéces fugitives, dont la 1^{re} avance que l'on n'a point observé aux épreuves de Strasbourg les loix de la plus scrupuleuse égalité sur tous les points: la 2^e d'accord sur ce point avec la première piéce fait un parallèle des épreuves de Strasbourg & de Douai, & se déclare pour les dernières. La 3^e piéce contient les *Remarques d'un Ingenieur sur la brochure qui a pour titre: Lettres d'un Officier &c.* (désignée sous le No. IX.). On trouve dans le Corps de l'ouvrage.

1^o *Premier Mémoire de M. de Gribeauval communiqué à M. le Marquis de Valiere pour avoir son avis.* Ce mémoire propose les changemens pour le canon de bataille.

2^o *Remarques de M. le Marquis de Valiere au première Mémoire de M. de Gribeauval.* L'auteur y annonce les *Lettres* désignées sous le No. III & IV, comme contenant les vrais principes & les plus avantageux pour l'Artillerie.

3^o *Repliques de M. de Gribeauval aux remarques précédentes,* où cet auteur avoue que les No. VII & IX contiennent les vrais principes de l'Artillerie nouvelle.

4^o *Observations sur les Repliques précédentes.*

5^o *Second Mémoire de M. de Gribeauval communiqué à M. le Marquis de Valiere,* sur les changemens à faire dans la construction & pour le choix des piéces de campagne, de siege & de défense, de même que pour les Affûts & Attelages.

6^o *Remarques de M. le Marquis de Valiere au mémoire précédent.*

7^o *Repliques de M. de Gribeauval aux remarq. précédentes.*

8^o *Observations sur les Repliq. précédentes.*

9^o *Mémoire sur le service des piéces de 4 attachées aux Bataillons en tems de guerre; présenté à M. M. les Maréchal. de France par M. le Marquis de Valiere.* On trouve à la suite de ce mémoire une discussion en forme de parallèle s'il convient de conserver le canon de 4 long. pour former le quart de la réserve du parc.

10^o *Précis d'un Mémoire &c. de M. de St. Auban.* Ce Mémoire est contenu dans le No. XII.

11^o *Mé-*

11° *Mémoire ou Précis pour se décider entre les opinions différentes de M. de Gribeauval & de St. Auban.* L'auteur fait plus pour la commodité du lecteur qu'il ne promet, puis qu'il décide souverainement en faveur de l'ancien système.

(XII) *Mémoires sur les nouv. systèmes d'Artillerie.* 231 pages in 8°.

La préface annonce qu'ils sont d'un Officier Général, que le cours de l'ouvrage fait connoître pour être M. de St. Auban. Ces mémoires contiennent,

1° *Précis d'un Mémoire successivement présenté au Ministre en Avril 1768 & en Mai 1771, par un Inspecteur Général du Corps Royal de l'Artillerie; qui, dans l'intervalle du tems, écoulé entre ces deux époques, ayant eu connoissance d'un Ouvrage de feu M. de Valiere, alors publié avec Approbation & Privilège du Roi, l'est appuyé des autorités qu'il y a trouvées contre les efforts de quelques Novateurs, qui, sous le prétexte de changemens utiles & même nécessaires ne tendent qu'à l'anéantissement de l'Artillerie, & de la supériorité réelle, qui ne lui a jamais été contestée.*

2° *Résumé des objets principaux, contenus dans le Mémoire que l'on a rédigé en Questions, sur lesquelles on desire depuis long-tems que le Ministre veuille bien interroger M^{rs} les Inspecteurs-Généraux de l'Artillerie, &c.*

3° *Post-scriptum, Des expériences que l'on a faites sur les fusils dont sont armés les Troupes Françoises, appliquées contre les nouveaux changemens.*

4° *Mémoire sur l'Artillerie & sur le projet d'une Artillerie nouvelle, lu dans la séance du 23 Août 1775, de l'Académie des Sciences, par M. le Comte de Tressan, Lieut. Général des Armées du Roi & Membre de cette Compagnie. M. le Comte de Tressan défend l'Artillerie ancienne dans ce Mémoire, à la suite duquel on trouve la critique de plusieurs passages du No. VII. & IX.*

5° *Expériences comparatives proposées sur les portées, la justesse du tir, le recul & la durée des piéces longues de l'Ordonnance de 1732 sur les piéces courtes & légères du nouveau système d'Artillerie.*

6° *Extraits du Journal de Physique & d'Histoire Naturelle de M. l'Abbe Rozier; sur un passage de l'introduction à l'Histoire des Minéraux de M. de Buffon relatif à une réduction des boulets qui a eu lieu dans quelques Arsenaux. Voyez No. XV.*

7° *Lettre de M. de Meseroi à M. de St. Auban. M. de Meseroi s'y déclare contre la multiplication de l'Artillerie.*

(XIII) *Lettres d'un Officier du Corps Royal de l'Artillerie au Lieut. Colonel du Régiment D. sur les changemens introduits dans l'Artillerie française depuis 1765, jusqu'en 1770; & sur les derniers arrangements pris par le Ministre, relativement à ce service, 1774. 91 pages in 8°.*

Ces Lettres sont au nombre de six; elles contiennent une critique com-

plette du nouv. système, & font connoître une partie des reformes qu'il subit en 1772 ou l'ancien reprit le dessus.

(XIV) *Observations & Expériences sur l'Artillerie.* à Alethopolis. 171 + XVIII pages in 8°.

1° *Observations & Expériences sur la Theorie & la Pratique de l'Artillerie*, par M. le Chev. d'Arcy, Maréchal de Camp des Armées du Roi, Membre de l'Academie Royale des Sciences de Paris; auxquelles on a joint les Réponses qu'a faites M. de Saint-Auban, Maréchal de Camp & Inspect. Gén. de l'Artillerie. Ces Ouvrages ont été publiés dans les Mercuries de France; des mois de Décembre 1751, mois d'Avril, de Juin & d'Octobre 1752.

Les sujets de ce recueil sont antérieurs à la querelle sur la nouv. Artillerie; Ils ont apparemment été publiés pour mieux développer des principes qui sont favorables à l'ancien système.

2° *Exposition des Procédés, des Moyens & des Opérations qu'ont exécutés en France les Sieur Moor & Stark, pour faire accepter leur secret, qui consistoit à proposer des pieces de canon de tout calibre, tant pour la guerre de Siege que pour celle de Campagne, qui devoient avoir sur celles dont on fait usage en France, & chez les autres Nations l'avantage d'être plus courtes des deux tiers, plus légères aussi de deux tiers, à même chambre intérieure; & qui devoient porter aussi loin, aussi juste, & durer autant que celles dont on se sert tant en France qu'ailleurs.*

Le sujet ne tient pareillement pas à la nouv. Artillerie, mais il renferme des principes par rapport à la fonte des pieces qu'on fera connoître au lecteur.

3° *Post-Scriptum de l'Editeur*; Il traite d'une partie des nouveaux changemens & des écrits publiés à leur sujet.

(XV) *Nouvelles Expériences & Observations sur le fer, relativement à ce que M. de Buffon a dit de ce Métal dans l'Introduction à l'Histoire des Minéraux, qu'il vient de publier: Par M. du Coudrai, Capitaine d'Ouvriers au Corps de l'Artillerie, Correspondant de l'Academie des Sciences.* 1775. 148 pages in 8°.

Les résultats de ces expériences diffèrent sur quelques points de celles de M. de Buffon, & particulièrement à l'égard de l'opération faite dans les Arsenaux en 1766, 67, & 68, de rougir les boulets; on trouve aussi à la fin de cet ouvrage les Lettres qui ont été écrites sur le même sujet.

4^e Collection.

Sur l'ordre profond & sur l'ordre mince considérés par rapport aux effets de l'Artillerie.

(XVI)

- (XVI) *Observations sur le Canon par rapport à l'Infanterie en général & à la Colonne en particulier, suivies de quelques Extraits de l'Essai sur l'usage de l'Artillerie avec les réponses.* à Amsterdam 1772. 120 pag. in 4°.

Ces observ. sont annoncées comme une suite au Projet d'un ordre François en tactique.

- (XVII) *L'Ordre profond & l'Ordre mince, considérés par rapport aux effets de l'Artillerie; Réponse de l'auteur de l'Artillerie nouvelle,* à M. M. de Menil-Durand & de Mezerai. à Metz 1776. 101 pag. in 8°.

- (XVIII) *Lettre de M***, à un Officier-Général.* à Paris & à Metz 1776. 16 pag. in 8°.

Ces feuilles contiennent la critique du No. précédent.

- (XIX) *Réponse de l'auteur de l'ouvrage intitulé: L'ordre profond & l'ordre mince, considérés par rapport aux effets de l'artillerie; à la critique de cet ouvrage, insérée dans le cahier de Février dernier du Journal des Sciences & des Beaux Arts.* à Amsterdam 1776. 71 pag. in 8°.

La critique en question fait le sujet du No. XVIII; & le No. XIX est une suite du No. XVII, l'un & l'autre sont de M. du Coudrai, Capitaine au Corps d'Artillerie.

- (XX) *Réponse à la Brochure intitulée: L'ordre profond & l'ordre mince, considérés par rapport aux effets de l'artillerie.* à Amsterdam 1776. 163 pag. in 8°.

Cet écrit est de M. de Menil-Durand, auteur des *Pleçons*: on y trouve encore deux Lettres anonymes écrites à l'appui de ce système; dont la dernière est remarquable à cause d'un calcul sur l'effet des boulets de canon contre des troupes; l'auteur y expose des connoissances Mécaniques fort triviales, & des suppositions physiques qui paroîtront un peu neuves au lecteur.

- (XXI) *Observations sur un Ouvrage intitulé: L'ordre profond & l'ordre mince &c.* 1776. 23 pag. in 8°.

Ces feuilles sont ce qui a été écrit de plus impartial sur la dispute par rapport au choix d'ordre en tactique relativement aux effets de l'artillerie.

Supplement au Dictionnaire Encyclopedique 2 Vol. in fol. 1776 à Paris.

On y trouve les Articles *Artillerie, Canon de Bataille & Affuts*, relatifs à la Nouv. Artill. Ce ne sont pour la plupart que des Extraits des Ecrits qu'on vient de faire connoître, lesquels sont présentés avec beaucoup d'impartialité apparente, mais il n'est pas difficile de démêler que M. le Blond auteur de ces articles veut faire pencher la balance en faveur de l'ancien système.

CHAPITRE PREMIER.

Des changemens faits dans l'Artillerie de Campagne.

SECTION PREMIERE.

Des Pieces de Bataille.

On a vu dans la premiere partie de ces Mémoires que l'allégement des pieces de Bataille porte sur la longueur & sur l'épaisseur du métal; que la longueur a été reduite à 18 calibres, & que la matiere a été fixée & diminuée à 150 liv. par livre de balle que portent les pieces.

Selon les défenseurs de l'Artillerie ancienne il résulte plusieurs défauts de ce double allégement. On en examinera séparément les principaux qui peuvent se réduire au nombre de huit; sçavoir: 1° Moins de Portée, 2° Moins de justesse du tir, 3° Moins de Ricochets, 4° Moins de Force des Coups, 5° Plus de Recul, 6° Moins de Durée ou de Solidité, 7° Moins de justesse pour le Pointement, 8° le Dégredement des Embrasures causé par le raccourcissement des pieces.

1° Des Portées.

(V. p. 7. Quand on voit que constamment le fusil porte plus loin que le pistolet; quand on apprend, par une tradition uniforme, que les coulevrines porroient plus loin que les autres pieces; comment peut-on douter que les pieces plus longues portent plus loin? Pour éluder la force de la comparaison du fusil au pistolet, on abuse de la maxime, qu'il ne faut pas conclure du petit au grand.

On conviendra bien que les effets ne paroissent pas toujours croître ou diminuer exactement dans la même proportion que croit ou diminue la cause qui les produit; mais il n'est pas moins incontestable que toutes les fois que la cause augmentera, l'effet augmentera dans quelque proportion que ce puisse être, & diminuera réciproquement, plus ou moins, suivant les circonstances incidentes, lorsque la cause diminuera, comme il s'annullera par la cessation absolue de la cause.

En effet, les Auteurs les plus célèbres qui ont travaillé à établir les principes de l'artillerie, *Robins, Euler, d'Arcy & d'Antoni*, sont d'accord qu'on peut ici conclure, du petit au grand, puisqu'ils ont fait la plupart de leurs expériences avec de petits canons semblables à ceux de fusils & de pistolets.)

Et voici comment *M. de St. Auban* s'explique à cet sujet.

(XII.)

(XII. p. 18. Il est indubitable qu'une pièce longue & riche en métal, porte son boulet beaucoup plus loin & beaucoup plus juste qu'une pièce plus courte de même calibre, leurs ames étant forcées également. Les boulets forcés & assujettis plus long-tems, & pendant un plus long espace, à suivre la direction donnée, arriveront à leur but avec infiniment plus de force & de justesse : quand les loix du mouvement & la connoissance des effets de la poudre ne convaincroient pas de cette vérité, elle est démontrée par l'expérience journalière des armes à feu de toute espèce.)

Ce raisonnement est appuyé de l'autorité du Chev. *d'Arcy* & de celle de *M. Euler* ; il est d'ailleurs le seul qui contienne des raisons pour cette infériorité de portée que tous les défenseurs de l'ancien système reprochent si souvent aux nouvelles pièces, & qu'ils se dispensent de prouver par des principes de théorie* ; ils allèguent en revanche plusieurs exemples de guerre, & les résultats des épreuves de Strasbourg en 1764, & de Douai en 1772 ; on trouvera à la fin de cet article un extrait des épreuves de Douai, & la table rapportée par *M. du Puget* dans l'essai, laquelle paroît être composée d'après les épreuves de Strasbourg ; mais on se dispense de rapporter ce grand nombre de passages relatifs à la portée, puisqu'ils ne contiennent que des assertions vagues, ou des observations faites à la guerre, que les partisans de la nouvelle artillerie refusent d'admettre comme étant trop sujettes à erreur ; & de fait on ne croit pas que ces expériences comparatives faites au milieu du trouble & de la fumée du combat, soient propres à décider un point qui demande l'examen le plus attentif. Quand aux expériences de Strasbourg & de Douai, les novateurs conviennent d'après les premières que les pièces longues de 1732 surpassent celles du nouveau modèle de 50 à 60 toises en portée ; mais ils rejettent les épreuves de Douai ; 1^o parceque l'élévation de la pièce au-dessus du sol de la batterie a été de 10 pouc. 4 lig. moindre avec la pièce courte, ce qui peut en effet influer sur les portées horizontales & approchantes. 2^o Parcequ'on a fait usage des boulets d'une ligne de vent pour les deux pièces indifféremment, soutenant qu'ils n'appartiennent de droit qu'aux pièces nouv. Mais cette demande est précisément le point pourquoi les défenseurs des anciennes pièces ne se sont point contentés des premières épreuves où on avoit presque toujours fait usage des boulets d'une ligne de vent pour les pièces nouvelles, ce qui devoit évidemment augmenter leur portée. Ainsi aucune des épreuves n'est entièrement conforme au gré des deux partis ; & c'est apparemment pourquoi *M. de St. Auban* en a proposé de nouvelles dont les conditions sont expliquées dans son Mémoire.

Dd 3

Cepen-

* Il en faut cependant excepter le Mémoire de *M. de Vahere*, qui s'appuie de l'autorité des *Robins*, *d'Arcy*, *Euler* & *Antoni*, ce qui vaut une démonstration théorique.

« Cependant l'expérience a de tout tems confirmé la supériorité de portée des pieces longues & riches en métal; & la Théorie constate ce point; cette dernière laisse même présumer que la longueur de l'arme pousse bien au de là de ce que permet la pratique puisse encore augmenter la vitesse des projectiles; mais on est en même tems persuadé à croire que cette augmentation devient bientôt insensible, puisque l'effort du fluide élastique de la poudre ne croit que jusqu'au moment de l'explosion totale de la charge, après lequel le fluide doit nécessairement perdre une grande partie de son élasticité due à la chaleur du feu qui cesse avec l'explosion.*

Voici cependant qui fait croire que le point de l'explosion totale ne se rencontre point dans les canons d'une longueur admissible en pratique: Car les expériences que l'on a faites en grand & en petit prouvent que la charge ne se consume pas entièrement, ce que l'on est déjà porté à croire par la quantité de feu que l'on apperçoit à chaque coup devant la bouche du canon, & qui ne peut provenir que de l'explosion d'une partie de la poudre: cette apparition a également lieu avec les pieces longues comme avec les courtes. En effet considérant que le fluide élastique chasse le boulet & la partie non consumée de la charge en avant dès qu'il a acquis la force nécessaire pour vaincre leur résistance, & que leur vitesse croit à mesure qu'il s'échappe une plus grande partie du fluide, quoique dans une progression retardée, parceque l'explosion est en même-tems sensiblement rallentie par le dilatement de la flamme dans un plus grand espace, ce qui diminue sa densité: il suit que les grains attenans au boulet ne peuvent être consumés que près du boulet même: L'exemple du tir à ricochet & celui du Mortier pour l'épreuve de la poudre, prouvent que de petites charges suffisent pour imprimer une vitesse considérable au boulet, d'où il est facile de conclure qu'une fort petite portion du fluide est capable de déplacer le boulet, ou de vaincre sa force d'inertie & de chasser la colonne d'air qui remplit le vide de l'ame, ce qui sont les obstacles principaux qui empêchent le dilatement du fluide dans le tir à ricochet,

* On distingue soigneusement l'explosion de l'inflammation de la poudre, car quoique l'une & l'autre sont successives, on est fort porté à croire que la dernière soit infiniment plus accélérée: en communiquant le feu à un seul grain on distingue facilement le moment où le grain prend feu d'avec celui où il est consumé, ce qui ne peut arriver avant que le feu ait acquis la force nécessaire pour pénétrer dans le grain; au lieu qu'il s'enflamme par le simple contact du feu. Mais dans les pieces la flamme trouve toujours place pour se répandre par les interstices des grains, & d'autant plus aisément plus ces interstices deviennent grands par le déplacement du boulet; au lieu que le feu ne peut accélérer l'explosion que de grain à grain, ce qui devient d'autant plus difficile moins les grains sont avoïnés.

ricochet, & généralement dans le tir des pièces de campagne où on ne fait point usage des bouchons. Il est facile de concevoir qu'après le départ du boulet la flamme se dilate trop librement pour pouvoir accélérer l'explosion des grains, c'est la cause de la poudre non consumée que l'on a recueillie aux expériences faites à ce sujet.

Puisque l'instant de l'explosion des grains est celui de la naissance du fluide il suit que le degré de vitesse que le boulet en reçoit dépend de la quantité du fluide qui se développe dans l'ame, c'est à dire de la rapidité de l'explosion. Car de même que la flamme se dilate trop librement pour pouvoir accélérer l'explosion au dehors de l'ame, ainsi le fluide s'en échappe aussi avec trop de facilité pour pouvoir ajouter à l'impulsion du boulet après qu'il en est sorti; d'autant moins que ce dernier a pour lors déjà acquis une vitesse égale à celle avec laquelle le fluide est en état de le suivre; de manière que le boulet se déroberoit même à l'action du fluide dans l'ame si la pièce étoit fort longue. Cette dernière observation peut servir à modérer l'endroit suivant où M. de St. Auban prouve d'ailleurs très bien l'avantage des pièces longues.

(XIV. p. 66. La vitesse du boulet croît à mesure qu'il s'enflamme une plus grande quantité de poudre. Il arrive à l'extrémité de la bouche, & en sort avec l'impulsion que lui a communiquée la poudre enflammée, sans se ressentir de celle qui s'enflamme après qu'il est sorti; plus il y a de poudre superflue, moins le boulet va loin, n'ayant pas assez d'espace à parcourir dans l'ame de la pièce, pour recevoir l'impulsion que lui auroit donnée une plus grande étendue, par le tems de plus que la poudre auroit eu à s'enflammer. Ce mécanisme fort sensible de l'inflammation de la poudre, prouve que des pièces de même calibre, à chambre cylindrique, portent moins loin que de plus longues, où toute la poudre auroit eu le tems de s'enflammer; ce qu'elle n'aura pu faire dans des pièces trop courtes, comme nous l'avons déjà dit dans nos observations.)

Si l'on pouvoit retarder le déplacement du boulet en augmentant la résistance qu'il oppose au fluide, celui-ci en acqueriroit nécessairement plus de force, & le feu plus de densité pour accélérer l'explosion totale, dont dépend la vitesse du projectile. Les bouchons de fourage dont on fait usage dans certains cas, quoique bien refoulés, ne conservent pas moins la propriété des corps mous, qui est de ne pas transmettre le mouvement qui leur est imprimé dans toute sa force; ils prennent d'ailleurs trop sur la longueur de l'ame, de sorte que le boulet y est moins long-tems exposé à l'effort du fluide: Ce sont les raisons pourquoi ces bouchons, comme l'a trouvé M. Belidor, n'ajoutent point à la vitesse du boulet quoiqu'ils le devroient, vu les raisons déduites ci-dessus d'augmen-

ter

ter la difficulté de son déplacement. Si le service permettoit de faire usage d'une matiere moins comprimable que les bouchons de fourage, telle que la terre glaife, qui contient plus de masse sous un moindre volume, ce seroit le moyen d'accélérer l'explosion de la charge. Mais cet expédient n'est point admissible en pratique; d'ailleurs on a généralement abandonné l'usage de la lanterne & des bouchons pour y substituer les coups faits pour le service des pieces de bataille, de sorte que l'explosion de la charge se fait moins promptement que dans les pieces de siege & de défense.

On voit que la vitesse des projectiles dépend absolument de la maniere dont la charge est consumée dans l'ame des pieces; le raisonnement peut indiquer les causes qui y entrent, mais il appartient à l'expérience seule d'apprécier leur effet total. Il suit cependant des considérations précédentes que les pieces courtes doivent avoir moins de portée que de plus longues, au moins entre les bornes des longueurs reçues; parceque le boulet y reçoit moins long-tems l'impulsion croissante de la poudre; à quoi on peut encore ajouter une cause accessoire qui suit de la destination des pieces courtes; car puisqu'elles sont destinées pour le service de campagne il convient de les charger en coups faits, ce qui, comme on a fait voir, retarde la naissance du fluide, & l'empêche de contribuer autant qu'il pourroit à accroître la vitesse du boulet.

Une autre raison qui semble devoir raccourcir la portée des nouvelles pieces, suit de leur allégement.

M. *Belidor* dit, pag. 388. du *Nouv. Cours de Mathematique*, "Car comme le canon ne recule qu'avec peine à cause de la pesanteur de la machine, & du frottement de l'Affut contre la plateforme, il se fait une réaction d'une grande partie de la poudre, qui agit contre la culasse, & qui vient augmenter l'impulsion de celle qui pousse le boulet."

Un exemple d'ont j'ai été témoin contribua à me confirmer dans ce soupçon. Une Eprouvette ou Mortier pour l'épreuve des poudres du poids de 250 liv. parfaitement semblable à celui dont on fait usage en France pour le même effet, étant fixé sur un madrier de bois assez léger, porta son boulet de métal pesant 59 liv. à 115 toises; le même mortier ayant depuis été vissé sur un bloc de métal pesant 2000 liv. afin de corriger l'inégalité des portées causée par le trop grand recul, porta toutes choses égales d'ailleurs à 133 toises. Il étoit probable qu'une différence si sensible dans les portées ne pouvoit être due qu'à la difficulté du recul dans le dernier cas, & qu'il s'étoit en attendant fait une réaction du fluide sur le boulet, ainsi que le suppose M. *Belidor*.

Ayant communiqué mes doutes sur ce point & sur quelques autres relatifs à la nouvelle artillerie, à un ami, j'en reçus la réponse suivante; elle ne confirmé que foiblement l'altération des portées causée par la légèreté des pieces, mais elle prouve d'autant mieux l'influence de la longueur à cet égard.

Lettre

L E T T R E

sur la différence des portées & du recul des pieces de l'ancien & du nouveau modele.

Quoique j'ignore précisément ce que l'on reproche à la nouvelle artillerie par rapport au recul & aux portées; je crois cependant que l'on peut faire à ces égards la comparaison suivante entre l'artillerie ancienne & la nouvelle.

PREMIEREMENT; quand à ce qui concerne le recul, il est sûr que la théorie en est fort compliquée jusqu'ici, quoiqu'il soit décidé qu'il dépend, 1° de l'effort de la charge agissante en tout sens, en vertu du fluide à ressort qui s'en échappe & qui chasse le boulet en avant pendant qu'il pousse la piece en arriere; 2° de la résistance que la poudre enflammée éprouve de la part, tant de l'air qui remplit le vide de l'ame, que de celui qu'elle rencontre au dehors; 3° de l'inertie de la poudre & du fluide qui en naît, & dont le déplacement consume une partie de l'effort. Les deux dernieres causes sont les seules qui produisent le recul quand on tire sans boulet, & doivent par cette raison être considérables par elles-mêmes, quoiqu'on ignore jusqu'à-présent combien chacune contribue à produire cet effet.

On peut cependant faire abstraction des deux dernieres causes, s'il ne s'agit que d'une comparaison entre les pieces de campagne de l'ancien & du nouveau modèle, sur-tout si l'on compare séparément les pieces de chaque calibre. Car comme on a considérablement diminué les charges des nouvelles pieces, de même que la longueur de leurs ames, il suit: 1° Que la masse de poudre à déplacer est moindre; 2° qu'il y a moins d'air contenu dans l'ame raccourcie qui puisse lui résister; & 3° que cette résistance même est moins forte parceque la vitesse du boulet étant devenue moindre par la diminution de la charge, cela fait que la résistance qu'il éprouve diminue pareillement. Il suit de tout ceci, que le recul provenant des deux dernieres causes doit être moins fort aux pieces nouvelles qu'aux anciennes. Mais nous le considérerons pour le moment comme égal à ces égards, & nous examinerons de combien sera la différence du recul, en faisant uniquement attention à la premiere des trois causes susdites.

Pour le déterminer on s'est servi de l'expression que M. Bezout donne (*Cours de Mathem. T. IV. p. 84.*) pour la vitesse initiale du recul dans l'instant que le boulet sort de la bouche, elle est d'autant plus propre pour cet effet, puisqu'on y considère toutes les causes auxquelles on attribue le détériorerement des pieces nouv. comme Allégement, Raccourcissement de l'ame, & diminution de charge.

Ayant exprimé rigoureusement en nombres la valeur des grandeurs qui composent l'expression, il se trouve qu'après avoir continué le calcul pour les différentes pieces de canon que,

E e

L a

La vitesse initiale du Recul, après le départ du boulet, est, pendant la première Seconde, aux

Pieces de	12 Liv.	8 Liv.	4 Liv.
Anciennes	3', 726.	3', 381.	2', 219.
Nouvelles	4', 238.	3', 395.	3', 674.

Ce qui démontre clairement que le recul initial des nouv. pieces ne diffère que fort peu de celui des anciennes, savoir de 4 à 5 pouces décimaux, dont le recul des premières l'emporte eu égard à la force impulsive de la poudre.

Cette légère différence vient de ce qu'en échangeant le poids des pieces on a en même tems varié les longueurs & les charges; si on avoit simplement allégé les pieces sans toucher aux autres points, la vitesse initiale du recul de la première seconde auroit été pour les

Pieces nouv. de	12 Liv.	8 Liv.	4 Liv.
	5', 121.	4', 506.	4', 174.

ce qui suit de la même expression, en admettant que les pieces nouvelles ne diffèrent des anciennes uniquement que par le poids.

Il faut donc considérer, que dans ce cas, comme dans plusieurs autres cas de pratique, un changement compense souvent l'autre, de sorte que le résultat final revient au même, & c'est ce qui mérite attention quand on veut juger d'un changement.

On peut donc soutenir avec raison que le recul des nouvelles pieces, eu égard à la force qui le produit, ne diffère que très peu de celui des anciennes; si cependant on le trouve être en effet plus grand aux dernières, il n'en faut point chercher la cause dans la force productrice, mais dans la facilité du roulage, qui est infiniment plus grand dans les nouveaux affûts, à cause du moindre frottement.

En Second lieu concernant les portées, qu'il soit permis de les estimer pour un moment d'après les vitesses initiales du boulet, quoiqu'on ne le puisse pas à la rigueur. Nous ferons usage de l'expression que l'auteur mentionné en donne aussi pag. 84: elle est suffisante pour faire la comparaison, quoiqu'on y ait négligé quelques points.

Cette expression donne pour les vitesses du boulet pendant la première seconde des

Pieces de	12 Liv.	8 Liv.	4 Liv.
Anciennes	1366 Pieds.	1313 Pieds.	1461 Pieds.
Nouvelles	1156 -	1198 -	1268 -
Différence	210 -	155 -	175 -

On

On voit que ces différences ne sont pas si *légères*, & on ne peut convenir que les portées varieront en quelque façon dans un rapport relatif à celui de ces vitesses; mais pas à beaucoup près si fort, puisqu'il est assez connu que la résistance de l'air est plus forte aux grandes qu'aux petites vitesses, de sorte qu'il pourra très bien se faire que les portées des pièces anc. & nouv. se rapprocheront, ou se toucheront de plus près, que ne le font ici leurs vitesses.

Si on se récrie donc contre le changement en général, il est certain que ces vitesses donnent matière à faire des reproches aux nouvelles pièces, de même que le trop de facilité de leurs Affaires à suivre le mouvement du recul. Mais si l'on se plaint en particulier de l'allègement il faut bien se garder d'imputer simplement la cause de cette diminution de vitesse à la légèreté; c'est ce qui mérite encore un examen.

Quoiqu'on ne puisse nier absolument que le poids des pièces influe sur les portées, il est cependant probable que le raccourcissement de l'ame, & la diminution de la charge y contribuent beaucoup plus que leur moindre poids. Le calcul vérifie ce soupçon au-delà de ce qu'on pouvoit présumer: Car en supposant que les nouv. pièces ne diffèrent des anciennes uniquement que par le poids, on trouve que la vitesse seroit pendant la première seconde pour le

Calibre de	12 Liv.	8 Liv.	4 Liv.
	1365 P.	1352 P.	1460 P.

qui ne diffèrent routes que d'un pied des vitesses trouvées ci-dessus pour les pièces anciennes.

Il suit de ceci que s'il eut été possible de faire les pièces aussi longues que les anciennes, & d'user d'aussi fortes charges pour leur service, que ces pièces auroient alors donné des portées égales à celles des anciennes, quoique leur poids eut été moindre de $\frac{1}{3}$; on voit donc que ce n'est nullement la légèreté des nouv. pièces qui diminue si fort la vitesse de leurs boulets.

Ces calculs font voir que la conséquence que M. Bezout tire des expressions dont on vient de faire usage n'est pas d'un aussi grand poids qu'il l'a voulu faire entendre; c'est pourquoi il s'est bien gardé de calculer un exemple comparatif. *On voit, dit-il, que si la masse de la pièce est comparable à celle du projectile, la vitesse de projection dépend aussi de la masse de la pièce; voulant dire apparemment que le poids des nouv. pièces est comparable à celui du boulet, mais que celui des anciennes ne l'est pas.* Si cependant on se permet de les considérer comme comparables aux unes & aux autres, le calcul donne ce qui vient d'être rapporté, ce qui à la vérité ne détruit point la conséquence de M. Bezout, *car la vitesse du projectile dépend toujours de la masse de la pièce*, mais de si peu que $\frac{1}{3}$ d'allègement ne donne qu'un pied de différence.

Quand à la TROISIÈME question, non moins importante, si le tir des pieces légères est moins sûr & juste qu'avec les anciennes, la décision de cette question dépend d'une autre; savoir d'apprécier de combien la piece recule avant que le boulet s'échappe de l'ame. Si les deux pieces sont à peu près égales sur ce point, la justesse de leur tir le fera de même, & l'une n'aura aucun avantage sur l'autre à cet égard.

Il suffit pour cet effet de connoître exactement la longueur que le boulet parcourt dans l'ame; on pourra alors induire, d'après la règle de M. Euler, que le poids de la piece est à celui du boulet, comme la distance que le boulet parcourt dans l'ame est au recul pendant ce tems: de cette maniere on aura la quantité absolue du recul pendant la sortie du boulet de l'ame, aux

Pieces de	12 Liv.	8 Liv.	4 Liv.
Anciennes	0,02383.	0,02383.	0,01076.
Nouvelles	0,02145.	0,01678.	0,01109.

d'où il suit que les pieces de 12 & de 8 du nouveau modele reculent moins que les anciennes, & que la piece légère de 4 recule un peu plus que l'ancienne piece du même calibre; mais que les différences ne l'emportent dans les deux cas que de quelques points: Ce calcul comparatif montre encore que les nouv. pieces l'emportent plutôt sur les anciennes que de le leur céder dans ce point: Ce résultat est juste si l'on ne considère que le poids des pieces & des boulets; mais on a fait observer ci-dessus que la mobilité des nouv. affûts est supérieure à celle des anciens, de sorte qu'en égard au moindre recul des premières pendant le tir il se fait encore ici une compensation qui égalise aussi les choses sur ce point. *Ici finit cette Lettre.*

On vient de voir quelles sont les vitesses initiales que les pieces anc. & nouv. imprimant aux boulets suivant la théorie; voyons encore ce que l'expérience a donné pour l'amplitude de leurs portées, afin de juger avec d'autant plus de fondement des inconvéniens qui en résultent.

L'auteur de la Nouv. Artill. dit pag. 13. de nos Mém. *que les pieces anciennes avoient en quelque supériorité de portée, qui étoit disparue en tirant les pieces nouv. avec les boulets à une lig. de vent, & les anciens avec ceux qui en avoient deux; & on lit dans la Note d'un Officier insérée dans l'Essai & pag. 24. du Recueil de M. du Puget, que les épreuves faites en dernier lieu à Strasbourg, n'ayant donné que 60 toises pour la plus grande différence des portées des pieces de même calibre à degrés égaux; Il est probable que c'est d'après ces épreuves que M. du Puget a fixé les portées contenues dans la Table qu'il donne à la suite de l'essai, & que nous rapporterons ici.*

TABLE

TABLE

estimative des Portées du but-en-blanc primitif de nos Pièces de canon avec la charge réglée à Strasbourg en 1764

Pièces	Angles	Charges	Portées	Hauteurs du jet.		temps	
				pi.	po.	"	"
De 24	- - -	1. 11.	8	260.	8. 0.	1	27
- 16	- - -	1. 5.	5½	240.	6. 9.	1	20
- 12	Ordonnance 1732.	1. 2.	4½	220.	6. 0.	1	16
- 8	- - -	1. 0.	3½	200.	6. 9.	1	10½
- 4	- - -	0. 58.	2.	180.	4. 6.	1	5½
De 12	- - -	0. 58.	4.	200.	4. 9.	1	7½
- 8	Nouveau modele	0. 58.	2½	180.	4. 6.	1	5½
- 4	- - -	0. 58.	1½	160.	4. 0.	1	1½
De 4 à la Suedoise	-	1. 16.	1½	210.	7. 0.	1	21½

EXTRAIT

Des Epreuves comparatives de Douai en 1771, entre une Piece de 4 longue dite la Levrette, coulée en 1764 suivant l'Ordonnance du 7 Octobre 1732 forée & tournée le 31 Juillet 1771, du poids de 1150 Liv. montée sur un ancien Affut de son calibre pesant 944 Liv.; & une Piece de campagne du nouveau modele dite la Sarshfield, coulée, forée & tournée en 1767, du poids de 585 Liv., montée sur un Affut de son calibre suivant le nouveau modele, pesant 732 Liv.

Rr. Les Reculs & Portées suivantes sont les moyennes des cinq qui ont été observées à l'épreuve.

Angles																		
Charges	58"						3°				6°							
	Recul en P. po.		Portée en T.				Recul en P. po.		Portée en T.		Recul en P. po.		Portée en T.					
	A.	N.	A.	N.			A.	N.	A.	N.	A.	N.	A.	N.				
1½ L.	3	6	8	3	224	197	3	8	7	0	622	635	3	11	8	7	940	845
2 -	4	8	8	11	235	215	5	0	9	1	593	554	4	4	9	11	941	818
2½ -	5	4	12	4	258	179	6	3	11	6	597	583	6	6	13	9	949	843

Et 3

Angles

Angles

Charges	10°				15°			
	Recul en P. po.		Portée en T.		Recul en P. po.		Portée en T.	
	A.	N.	A.	N.	A.	N.	A.	N.
1½ L.	3 6	7 8	1058	1094	4 0	8 2	1406	1320
2 -	4 9	9 1	1129	1034	3 11	9 0	1330	1380
2½ -	5 8	13 5	1139	1142	4 11	10 7	1334	1400

A cette épreuve les pieces ont été chargées avec des gargouffes de papier & avec des boulets battus suivant les nouvelles dimensions, que l'on a fait couler dans l'ame, sans refouler ni y mettre de bouchon, excepté lorsque l'on a tiré horizontalement, que l'on en a mis sur le boulet.

A 15 & 10° on n'a point obtenu de ricochet, les boulets s'étant tous enterrés: à 6° il y en a eu quelques-uns qui n'ont pas passé 15 a 26 toises: à 3° ils ont été plus considérables en nombre & en longueur; parmi ceux de la piece longue il y en a eu où le boulet n'a été ramassé qu'à trois cent toises de la premiere chute, ceux de la piece courte ont été moindres. La même différence des ricochets a été observée à l'horizontale.

L'épreuve finie on a trouvé les deux étriers de l'essieu de la piece longue cassés: le fer a paru aigre. La piece courte a cassé trois fulbandes au tourillon droit; & la quatrieme mise le sept au matin, après les dix coups, s'est trouvée refoulée, de façon à avoir deux lignes de jeu: le fer examiné s'est trouvé être de très-bonne espee.

Après cette épreuve les pieces ont été exactement visitées avec le chat, le miroir & l'étoile, & il n'y a été reconnu aucunes défauts, ni battement de boulet. Signé *Bouchard, Dorbai, Pilon de la Tilloye, Lincey & Bréande.*

Difons un mot des moyens que les défenseurs des nouv. pieces proposent pour regagner la supériorité de portée qu'ils accordent aux anciennes, mais dont ils ne font aucun compte.

Le premier consiste dans la diminution du vent des nouveaux boulets, ainsi qu'on a pu voir dans le texte de la Nouv. Artill. rapporté dans la 1^e Partie de ces Mémoires; & le second à donner un demi degré d'élévation en fus aux nouvelles pieces pour les faire porter à distances égales avec les anciennes. Comme notre dessein n'est point de juger entre la totalité des changemens de la nouv. artill. par rapport à l'état de l'ancienne, ainsi de ne point décider si les anciennes pieces avec de nouveaux boulets porteront plus loin que les nouvelles,

velles, ou si par l'ensemble des changemens qui forment la nouvelle Artillerie de campagne, on a perdu sur les portées que fournisoit autrefois l'Artillerie dans les batailles; quoique cela seroit alors la maniere de présenter la question dans son vrai jour: Notre but étant, comme on en a prévenu le lecteur, d'apprécier le mérite de chaque changement considéré séparément, on se réserve à parler de l'utilité de la diminution du vent à l'occasion des nouveaux boulets, dont les avantages quelconques sont toujours indépendans des propriétés des pieces, courtes ou longues.

Quand au second moyen d'augmenter l'élévation, il est certain, tant qu'il ne s'agit que de la portée absolue, que les nouvelles pieces autant que les anciennes en ont beaucoup plus que celle qui s'accorde avec la justesse du tir & du pointement: Mais si l'élévation du tir en général est un vice par essence, croissant avec les portées, & devenu nécessaire pour corriger l'effet de la pesanteur du boulet, pour lors il sera clair que la piece qui en demande le plus, pèche davantage à l'égard des inconveniens qui en naissent.

2° De la justesse du Tir.

(V. p. 13. La comparaison du fusil au pistolet de même calibre, tirés à même charge l'un & l'autre, & avec les mêmes attentions, a déjà prouvé que la longueur du canon donnoit au fusil, toutes choses étant égales d'ailleurs, une supériorité de portée très-considérable sur celle du pistolet. La même expérience démontre aussi complètement la supériorité de la justesse du tir des pieces longues, & si sensiblement, que l'on regarde comme un prodige d'adresse peu commun, d'atteindre, avec un pistolet, un objet médiocrement éloigné, que la personne la moins expérimentée au maniement des armes atteindra sans peine du premier coup, avec un fusil. Cette expérience journaliere & connue de tout le monde, paroitrait seule devoir convaincre toute personne dépouillée de prévention.)

Mais comme ce reproche tombe sur la Hauteur & sur la Direction du tir, il convient de considérer séparément l'écart du boulet de la ligne verticale & horizontale du tir.

Des erreurs à l'égard de la hauteur ou ligne verticale du tir.

(V. p. 20. Elles ne l'ont pas moins du côté du tir; car les pieces ont d'autant plus de justesse du côté du tir, que leurs coups sont plus rasans, & que leurs boulets s'écartent moins de la direction du but. Or, les pieces longues ayant plus de portée, toujours à égalité de charge, ont encore, à raison de l'impression du mouvement qui a persévéré plus long-tems dans l'excédent de la longueur, plus de vitesse; leurs boulets arrivent plus promptement au but,

but, & les effets de la pesanteur étant comme les quarrés des tems, il s'en suit que moins de tems mettra un boulet à parcourir un espace donné, moins la pesanteur l'aura fait décliner de sa ligne de mire: les coups seront plus rapides, & on n'aura plus besoin que d'un angle moindre pour compenser l'effet de la pesanteur. On ne sera plus dans le cas de chercher au hasard, & par l'estimation seulement, l'angle nécessaire pour faire arriver le boulet qui, avec les pieces courtes, ne peut atteindre le même but qu'à la faveur d'un plus grand angle à la fin de sa chute, en plongeant, après avoir perdu presque toute sa force, & n'ayant guere plus que celle de la pesanteur, qui lui ôte même celle de faire ricochet.)

(XI. p. 136. Nos pieces longues portant plus loin que les autres, sous les mêmes élévations, porteront à la même distance & avec plus de force sous un degré plus bas; ainsi leurs coups seront plus assurés, & il y aura moins de situations entre la premiere chute du boulet, & la batterie où les coups pèseroient au dessus de l'ennemi.)

(III. p. 66. Leur portée (les pieces anc.) est plus étendue, & le boulet qui en est chassé parcourt un plus grand espace, & peut arriver à une distance plus considérable que celui qui est chassé par des pieces courtes avant que la pesanteur le fasse décliner sensiblement du parallélisme de la ligne de mire. Elles sont susceptibles d'une charge plus forte qui, en augmentant la rapidité du départ du boulet, peut soutenir plus long-tems & conserver plus loin le parallélisme apparent du boulet: ce qui suffit dans la pratique, & est de la plus grande importance.)

(IV. p. 23. On insistera particulièrement sur les portées horizontales & celles qui en approchent le plus, parceque les coups tirés sous des angles trop élevés, n'agissent que par leur chute & par plongées, à la maniere des bombes, dont ils n'ont pas les éclats; par conséquent, les coups tirés de cette maniere ne peuvent frapper une ligne de trois hommes de profondeur, que par le plus grand hasard.)

(VIII. p. 14. Moins la hauteur du jet est considérable, ou, ce qui est la même chose, plus la courbe que décrit le boulet est r'applatie au-dessus d'un terrain sensiblement horizontal, plus les hommes qui le trouvent sur ce terrain, entre le point précis du but en blanc & la batterie, sont exposés à recevoir le coup; de sorte que si cette hauteur n'étoit que de quatre pieds, par exemple, un homme placé sur quelque point que ce fut de la ligne entre les deux intersections de la trajectoire & du rayon de mire seroit frappé du boulet. Au contraire, plus la hauteur du jet sera grande, sur le même terrain, plus il y aura de positions entre le but en blanc & la batterie où l'ennemi ne seroit point frappé, le canonnier visant toujours à lui le long de sa piece.

Si

Si donc de deux pieces de même calibre, l'une a le diamètre de sa culasse beaucoup plus grand relativement à sa longueur & au diamètre de son boulet, que l'autre, la première aura son but en blanc plus éloigné que la seconde; mais aussi la hauteur du jet sera plus grande, & par conséquent les coups seront plus incertains, quand l'ennemi s'approchera de la batterie, dans la supposition que le canonnier visera toujours à lui, ou, ce qui revient au même, ne baissera pas sa piece, faute très-ordinaire. Présentement, si les deux pieces ont leurs dimensions proportionnelles (point de chicane, cela doit s'entendre); mais que la plus longue porte son boulet soixante toises plus loin que l'autre, elle aura un but en blanc plus éloigné que la plus courte: & pour que la plus courte frappe au même but en blanc, il faudra lui donner plus d'élevation, au moyen de la hausse, si vous voulez. C'est rentrer dans le cas précédent.)

(*Supplém. au Dict. Encyc. T. II. p. 616.* La piece courte ayant une moindre portée que la piece plus longue, le boulet qu'elle projettera ayant reçu une moindre force d'impulsion, décrira une courbe moins allongée, & frappera l'objet qu'elle atteindra, sous un angle plus ouvert, en tendant à s'approcher plus promptement de la terre, après l'avoir frappé. Il est aisé de se représenter le peu d'effet du boulet, dans ce cas, si l'on réfléchit à ce qui arriveroit s'il tomboit verticalement; il est évident qu'il ne frapperoit qu'un point; or plus sa ligne de chute approchera de la verticale, moins il emportera d'hommes à la fois dans une bataille, moins il fera de désordre dans les pieces & les affûts d'une batterie ennemie, & moins il sera susceptible de faire des ricochets, maniere de tirer le canon, si destructive.)

Ce défaut dont la nature vient d'être suffisamment expliqué est une suite de l'infériorité de portée que l'on a fait connoître précédemment & d'après laquelle il convient de juger le manque de justesse eu égard à la hauteur du tir: Mais si l'on considère que la différence entière n'est que de 60 tois. pour les portées moyennes, on ne sera point tenté je pense d'en faire un vice capital quand il ne s'agit que de ces portées moyennes; car tant qu'il est indifférent si le boulet rase le terrain ou s'il passe de 4 à 5 pieds au-dessus du sol de l'endroit où l'objet est placé, les nouv. pieces y porteront aussi sûrement que les anciennes. Tant que la trajectoire est rasante & que les portées ne diffèrent que de 60 tois. ce défaut ne sera donc guere sensible, mais il peut le devenir davantage pour les grandes portées; quoiqu'en général le tir y est fort incertain, & dépend alors beaucoup plus de l'habileté du canonnier de connoître les portées de sa piece & à bien apprécier les distances, que d'un peu plus ou moins d'ouverture de l'angle d'incidence du boulet, parceque l'avantage du feu rasant est ordinairement d'étruit à de si grandes distances. par les inégalités du terrain, dont aucun n'est entierement exempt.

F f

On

On peut encore remarquer que la table de M. du Puget donne 1 pi. 3 pouc. moins de hauteur du jet aux nouv. pieces de 12 qu'aux anciennes; ainsi la trajectoire de leurs boulets sera aussi généralement moins élevée que celles des dernières.

Quelque léger que soit le défaut en question dans le cas présent, on ne peut disconvenir que toute piece qui a moins de portée n'aye aussi moins de justesse pour la hauteur du tir, puisqu'elle pour empêcher le boulet de trop tôt toucher terre il faudra augmenter l'élévation, ce qui rend l'angle de chute du boulet plus ouvert & le fait plus facilement passer par-dessus l'objet.

Le défenseur des nouv. pieces ne fait aucune réponse directe à ce reproche, si ce n'est par les boulets à une ligne de vent, car en les appropriant exclusivement aux nouv. pieces, celles-ci seroient au pair des anciennes vu la justesse de la hauteur du Tir, puisqu'elles le seroient à l'égard des portées.

Des erreurs par rapport à la Direction ou ligne horizontale du tir.

(IV. p. 26. Le tir de ces mêmes pieces doit aussi avoir plus de justesse; car, suivant les épreuves, leurs portées sont plus grandes. Or entre les boulets de même poids, les uns ne peuvent avoir plus de portée, que parcequ'ils ont plus de vitesse; mais ils ne peuvent avoir plus de vitesse, sans arriver plutôt au but, ni arriver plutôt au but sans s'écarter moins de leur direction.)

Ce reproche touchant la divergence du boulet de sa direction ne peut être entendu que de l'altération causée par la pression inégale de l'air sur la superficie du boulet, soit que ce dernier lui résiste inégalement, ou que le fluide de l'air le presse plus fort d'un côté que de l'autre; car pour lors la quantité dont le boulet s'écarter de la direction qu'il reçoit dans l'ame & avec laquelle il part, dépend en effet du tems auquel il est exposé à la pression inégale de l'air; or ce tems n'est autre que la vitesse respective des boulets.

Le premier cas trouve lieu quand le centre de gravité du boulet ne répond pas exactement à son centre de figure; & le second quand le ressort de l'air est plus fort d'un côté de la trajectoire que de l'autre. La fautive direction que prennent les coups, soit que l'on se serve de boulets oblongs & remplis de soufflures, ou que l'on tire les pieces pendant un grand vent, font preuve de la justesse de cette remarque, & l'altération plus forte que ces causes occasionnent dans la direction des bombes ou boulets tirés à ricocher démontre combien cette divergence dépend du tems que les projectiles mettent à finir leur carrière. On sent facilement qu'elle devient plus sensible pour les grandes portées puisque la divergence augmente alors, non seulement vu la vitesse décroissante du projectile, mais encore à raison des distances. C'étoit en partie pour obvier à l'irrégularité de figure des boulets que Robins proposa

les

les canons rayés, le mouvement de rotation que ces armes communiquent aux boulets devant égaliser la résistance de l'air sur leurs superficies inégales, dont l'effort les fait diverger si la direction de cet effort est perpendiculaire ou oblique à celle du tir.

Quant à ce défaut, qui selon les cas où l'on se trouve peut devenir supérieur au précédent, on ne peut y répondre que de la même manière, savoir par les nouveaux boulets que nous ne considérons pas ici.

3° *Moins de Ricochets.*

(IV. p. 23. De plus, dans la considération des portées, on fera entrer les ricochets; 1^o parceque les boulets ne partant point sous l'angle donné à la pièce, à cause des battemens, les portées de volées sont une indication peu exacte de la force communiquée aux boulets, & que les ricochets sont un complément à cette indication, puisqu'ils se font en vertu de la force qui n'a pas été employée avant la première chute; 2^o parceque, sous l'horizontale, & aux environs qui doivent être les directions d'usage à la guerre, les ricochets s'élevant peu, feront autant de mal à l'ennemi que les coups de volée, & lui causeront plus de frayeur & de désordre.)

(XI. p. 135. Il est également prouvé par les expériences de Douai, que les boulets sortis des pièces longues, vont beaucoup plus loin en ricochant, que les boulets sortis des pièces courtes; on ne sait pourquoi il n'en est pas fait mention dans le Procès-verbal des épreuves de Strasbourg. Quoiqu'il en soit, personne ne peut douter que l'étendue des ricochets ne doive être ajoutée à l'étendue du plein fouet pour constater la véritable portée d'une pièce de canon, puisque les ricochets peuvent être aussi meurtriers dans les Batailles que sur des remparts.)

(V. p. 41. Quand les colonnes de l'armée ennemie arrivent sur le champ de bataille, si le Général projette de les attaquer avant qu'elles aient fait leurs dispositions, il ordonnera de les canonner pour les troubler & les retarder. Comme elles ne se sont point encore étendues en une ligne mince, à trois hommes de profondeur, elles offrent un but suffisant pour les canonner avec succès, si elles sont à moins de mille toises de distance: car les pièces de 4 longues à quatre degrés, & les calibres supérieurs à trois degrés, portent à cette distance, y compris les ricochets qui sont plus propres que les coups de plein fouet, pour troubler les manœuvres; les pièces courtes, à même distance, ne pourroient porter que sous un trop grand degré d'élévation qui les priveroit du ricochet, & ne feroit tomber le boulet que sur un point, & par conséquent sur un seul homme, si par hasard il s'y rencontrait.)

Il n'est pas nécessaire, je pense, d'expliquer la théorie du ricochet, pour prouver que des pieces qui ont plus de portée doivent plus faire ricocher leurs boulets; l'élévation du tir que l'on est obligé d'augmenter, ainsi que le plus de force des coups, qui, comme on verra ci-après, est attaché à l'avantage de portée, suffisent pour s'en convaincre.

Nous avouons donc que le plus de hauteur à laquelle s'élèvent les ricochets de la nouv. art. pourra être défavantageuse; quoique toujours à raison de l'infériorité des portées: Mais nous ne faisons généralement aucun cas de la quantité des ricochets, parceque sous l'horizontale le premier ricochet est trop étendu, & que les suivans ont trop d'élévation pour frapper l'objet que par le plus grand hasard. Sous 3 degrés les ricochets s'élèvent aussi trop, vu le peu de hauteur des objets, pour pouvoir les atteindre que peu avant ou après le moment de chute, ce qui n'est encore qu'un effet du hasard.

Quand on a dit ci-dessus, *généralement*, c'est que l'on ne croit pas que la différence des portées soit assez grande pour priver entièrement les nouv. pieces du ricochet sous 3 degrés, pendant que les anciennes en donneroient encore de considérables sous cette élévation; car pour cet effet il faudroit que la portée des nouv. pieces sous 6 degrés (où les ricochets cessent premièrement) fut égale à celle de la piece anc. sous 3 degrés & c'est ce que démentent les Epreuves de Douai. Mais il faut passer à M. de Vatiere d'avoir parlé en style hyperbolique dans le panegyrique des pieces anciennes, que l'on peut considérer comme un éloge funébre.

Puisqu'il est question de l'effet des ricochets dans les batailles, voyons ce qui a été répondu à la proposition suivante qui en a été faite.

(VI. p. 46. On ne doit pas toujours tirer à pleine charge, dans les affaires de campagne, le ricochet peut y être aussi meurtrier que dans les Sieges.)

(VII. p. 127. *Cette idée*, ajoute l'Auteur, *pourra paroître neuve & peut-être ridicule*. En effet, cela ne pourrait ne paraître que cela aux yeux des gens qui ignorent qu'on ne peut parvenir à tirer à ricochet que par des tâtonnemens multipliés sur les charges & les élévations de la piece; tâtonnemens que le moment d'une action, & sur-tout les mouvemens qu'il faut faire en avant ou en arriere ne permettent jamais. Mais notre antagoniste suppose toujours qu'on se bat sans bouger de la place. Dans les Sieges, d'où il a pris cette idée qu'il soupçonne lui-même *d'être ridicule*; parceque, ajoute-t-il, *on ne s'en est jamais avisé*, & qu'il soumet cependant aux personnes *connoissant le fond le service de l'Artillerie*, dans les Sieges, dis-je, on multiplie l'action du canon en tirant les boulets à ricochet, parceque d'abord, ainsi que je viens de dire, la stabilité des batteries permet des tâtonnemens indispensables à cette maniere de servir le canon, & parcequ'en outre, voulant détruire par ces batteries, des affûts, qui sont des corps d'une certaine résistance, il est nécessaire de

de les frapper par des masses considérables, telles que sont les boulets. Mais dans les batailles où l'on ne veut renverser que des hommes, on n'a jamais songé à tirer des boulets à ricochet. On y multiplie l'action du canon par le tir à cartouches, qui est bien autrement destructeur que le tir à ricochet, surtout depuis qu'on a si bien perfectionné les cartouches. Proposer de leur préférer le ricochet, c'est proposer, comme l'a dit fort bien l'Auteur, *une idée à la fois neuve & ridicule.*)

4° Moins de Force des coups.

(IV. p. 27. Ce surplus de solidité & de longueur dans les pièces longues, les rend capables d'une plus grande force, puisque leur solidité pourra supporter une plus grande charge, & que leur longueur donnera lieu à une plus grande inflammation. Elles pourront donc, au moins jusqu'à un certain point, suppléer dans le besoin à des pièces d'un plus fort calibre, qualifiées très-avantageuse au bien du service.)

(XI. p. 14. J'insiste sur l'usage d'une Artillerie qui porte plus loin que la courte, non pas précisément à dessein de la faire tirer à la distance où peuvent aller les boulets, mais parcequ'elle portant plus loin, elle imprime plus de force au mobile.) *Valiere.*

(Id. p. 22. *M. de Valiere* dit que la pièce portant plus loin, elle imprime plus de force au mobile. Mais un boulet a toujours plus de force qu'il ne lui en faut pour remplir les objets de la bataille. *M. du Puget*, Auteur des vrais principes avoués par *M. de Valiere*, en convient lui-même, puisqu'il propose de tirer à ricochet en bataille.) *Gribeauval.*

(Id. p. 32. Il n'est pas douteux que les ricochets ne puissent être très-meurtriers dans une Bataille; cela empêche-t'il que dans les occasions où il y a de forts obstacles à détruire, il ne faille avoir égard à la plus grande force du boulet?)

(V. p. 34. Combien de fois la supériorité de force que donnent les pièces longues, ne sera-t-elle pas avantageuse pour rompre, percer, renverser les obstacles qu'oppose l'ennemi, comme colonnes de troupes, retranchemens, abattis, &c. effets qu'elles produiront d'autant plus promptement, qu'elles y joindront la justesse du tir; & combien de fois le succès à la guerre dépend-il de la promptitude de l'exécution! Toutes les fois qu'on combattrà, artillerie contre artillerie, quel avantage n'aura pas sur l'autre, celle qui aura en sa faveur la supériorité de force, de portée & de justesse, dirigée avec intelligence?)

(VI. p. 12. *du Rec.* Il est bon d'observer encore ici qu'une pièce qui sous le même degré, porte son boulet cinquante toises plus loin qu'une autre, lui

imprime une plus grande vitesse, & conséquemment le rend capable d'un plus grand effort. Or cet effort plus grand est souvent à désirer pour rompre plus promptement des abbaris, des palissades & d'autres obstacles qu'il n'est pas rare de rencontrer dans les affaires de campagne; cette remarque tombe particulièrement sur les pieces de 12 &c.)

(VII. p. 156. *des Observ.* Quant à la seconde réponse de l'Auteur sur le plus grand effort produit par les pieces longues sur le boulet, & par le boulet sur l'objet qu'il bat, nous lui repliquerons: 1° Qu'il faut qu'il convienne d'un terme fixe relativement à ce plus grand effort qu'on peut demander à un boulet, comme il est convenu d'un terme fixe pour l'étendue des portées: car, en tout, il faut une base. 2° Qu'il ne peut pas nier que ce terme dépende nécessairement de l'objet qu'on se propose de remplir. Car si l'on veut produire seulement un effort de cent livres, il est inutile d'employer une machine capable d'en produire un de mille. 3° Que les Corps qu'on est dans le cas d'attaquer avec des pieces de bataille, étant des hommes & des chevaux, c'est sur-tout pour produire cet effet qu'il faut que ces pieces soient proportionnées. 4° Que les plus petites pieces de la Nouvelle Artillerie sont suffisantes à cet objet; que non seulement, à cet égard, la Nouvelle Artillerie est au point de l'Ancienne, mais même qu'elle lui est de beaucoup supérieure puisqu'elle tire à cartouches, où l'autre, de l'aveu même de son défenseur, ne pourrait tirer à boulet qu'avec beaucoup d'incertitude; & que dans les distances où toutes deux employent leurs cartouches, la première produit un effet au moins triple de celui de l'autre. 5° Que si l'on veut retirer cette Artillerie de son objet essentiel, qui est la destruction des troupes pour l'appliquer à celle d'objets, qui, étant d'une grande résistance, demandent que l'on emploie plus de force; il faut alors considérer la nature de ces objets pour ne pas avoir une force excédente qu'on ne pourrait fournir qu'en trainant avec soi des pieces qui appesantiraient inutilement la marche de l'armée, & qui pourraient même l'arrêter quelquefois. 6° Que les Places & les Forts considérables, qui exigent au moins du canon de 16, pour être ouverts, étant mis à part, les objets dont la destruction exige le plus de force de la part du boulet dans le cours d'une Campagne, sont des retranchements, des palissades, & des murailles de maison; que pour cela, l'effort d'un boulet de 12, est plus que suffisant, en supposant même, ce qui n'est pas, que ce boulet lancé par les pieces de 12 du nouveau modèle eut une impulsion moins forte que s'il l'était par les anciennes.)

(Id. p. 184. Mais nous parlerons de la supériorité de masse d'un boulet de 12 sur un boulet de 8, laquelle va à moitié en sus. Car cette supériorité de masse décide de l'effet que le boulet doit produire, sur-tout lorsqu'il s'agit d'attaquer des corps solides, tels que des murailles, des palissades, des retran-

retranchemens, dont la destruction est le principal objet des pieces de 12 en campagne. Nous ne ferons pas non plus une grande différence d'un boulet de 12, ou de 8, ou de 4, qui arrive sur une troupe, &c.)

(XIII. pag. 38. Tout le monde fait que les vitesses étant égales, les quantités de mouvement sont en raison des masses; mais tout Militaire instruit fait aussi que cette plus grande force relative des boulets de 12 & de 8, est en pure perte pour les cas ordinaires contre des hommes; ces hommes fussent-ils rangés dans un ordre plus profond que l'ordre admis présentement par toute l'Europe, & que nous avons toujours eu assez de ces pieces pour les cas où elles conviennent.) *Rr. C'est un antagoniste du nouveau système qui parle.*

Pour juger de l'effet de la force des coups, il suffira de comparer, 1° les différentes profondeurs auxquelles les boulets des pieces anc. & nouv. pénétrèrent dans des obstacles de résistance homogène; 2° Les forces ou quantités de mouvement avec lesquels ils frappent, les obstacles dont la cohérence des parties est assez forte pour entraîner la destruction d'une plus grande surface que celle qui est enlevée par le grand cercle du boulet.

Pour cet effet on considérera, d'après la table de M. du Puget, les portées du but en blanc primitif des pieces, comme l'expression du rapport de leurs vitesses au bout de la première seconde; ce que l'on pourra faire sans erreur sensible, puisque la piece de 12 anc. porte son boulet dans 1" 16" à 220 toises, & la piece nouv. en 1" 7½" à 200 toises; de sorte que l'avantage de cette supposition est du côté de la première. On aura donc le rapport des vitesses au bout de la première seconde comme 220 à 200 ou comme 11 à 10. On fait par les mécaniques que si des boulets de diamètre égal & de la même matière sont lancés avec des vitesses différentes contre un corps pénétrable de résistance homogène, que les profondeurs auxquelles ils pénétrèrent sont comme les carrés de leurs vitesses, ainsi la percussion des boulets sera dans le cas présent comme 6 à 5. Ce rapport peut donc servir à comparer les profondeurs diverses auxquelles les pieces respectives pousseront leurs boulets. Quant à la force avec laquelle ils sont capables d'ébranler des charpentes ou maçonneries, on sent que la force ou quantité du mouvement des boulets étant un produit de la masse dans la vitesse, doit être dans le cas présent comme les vitesses mêmes, savoir comme 11:10, puisque les boulets sont parfaitement égaux.

Pour comparer la percussion & la force échoquante des pieces de 8 anc. & de 12 nouv. considérons que puisque la table de M. du Puget leur attribue des portées égales en tenu presque égaux, on pourra encore considérer les portées comme l'expression du rapport de leurs vitesses au bout de la première seconde. Mais la percussion des boulets de calibres différens animés d'une vitesse

tesse égale dans le moment du choc étants comme leurs diamètres, on sent assez qu'elle différence il y aura à cet égard entre les boulets lancés par l'anc. pieces de 8 & la nouv. de 12. Les forces choquantes diffèrent encore davantage puisqu'elles seront comme les masses des boulets respectifs; d'où il suit que les partisans de l'ancienne artillerie ont beaucoup plus tort, de dire que les pieces anc. de 8 pourront remplacer celles de 12 nouv. pour la destruction des obstacles d'une certaine résistance, que quand les défenseurs du nouv. système soutiennent que les nouv. sont suffisantes pour cet effet quand la moindre vitesse leur eut même fait perdre en force dans le rapport sus dit.

Les comparaisons précédentes sont plus que suffisantes pour juger par analogie de l'effet des coups contre des troupes, & pour se convaincre que les nouv. pieces communiqueront une force suffisante à leurs boulets pour atterrir tous les êtres vivans qu'ils rencontreront. On nous permettra de faire ici une petite digression, parceque cette vérité, dont personne n'a douté jusqu'ici, a été attaquée par les partisans de l'ordre profond. M. M. de Mesferoi & de Menil-Durant qui ont proposé un ordre de tactique François sont véritablement inintéressés à diminuer l'effet du canon contre les troupes, puisque cet effet une fois reconnu, doit nécessairement détruire une grande partie des avantages de leur système. Ce fut à peu près vers le tems qu'il fut proposé que parurent les premiers écrits publics contre le nouveau système d'artillerie; leurs auteurs étoient alors fort éloignés d'applaudir au nouv. système de tactique, puisque M. du Puget qui est un des principaux, emploie toute la premiere partie de son Essai à prouver les désavantages de ce système par rapport à l'artillerie, & il ne s'attendoit peut-être pas que sa seconde maxime serviroit d'arme pour combattre l'effet du canon: Cette maxime assez inutile étoit destinée, de même que quelques expressions un peu exagérées de M. de Valiere, pour abaisser l'effet des nouv. pieces de bataille, mais ces auteurs n'ont assurément point prétendu reduire l'effet du canon au point où les partisans de l'ordre profond le desireront, puisque M. de Valiere dit (V. p. 43.): *Il est même tel degré d'obliquité, celui de 10, auquel la piece longue peut d'un seul coup mettre 15 à 18 hommes hors de combat*: M. du Puget admet aussi qu'un boulet puisse emporter 12 hommes. Depuis que les défenseurs de l'anc. système d'artillerie, & les auteurs du nouv. système de tactique se sont rapprochés, & paroissent avoir fait cause commune pour dépriser les effets de la nouvelle artillerie, les premiers permettent, au moins par un aveu tacite, aux derniers de s'appuyer de leurs écrits pour diminuer l'effet du canon contre les pléions, colonnes &c.

M. du Coudrai défenseur de la nouv. artil. s'est aussi chargé d'apprécier l'effet de l'artillerie contre le nouvel ordre de tactique; nous rapportons d'autant plus volontiers un passage de cet auteur, parcequ'il suffit pour évaluer

évaluer l'effet du canon contre les troupes, à moins que l'on ne veuille adopter les principes sur lesquels un auteur inconnu a établi, le calcul tiré du No. XX. que l'on y joindra pour la singularité du fait.

(XVII. p. 51-53. Si maintenant mettant de côté toute cette citation, & en attendant des expériences dont, en tems de paix, on ne peut proposer aux partisans, même les plus zélés, de l'ordre profond, de fournir le sujet, *M. de Menil-Durand* veut se former une idée de la force d'un boulet chassé par la poudre, il saura qu'un boulet de seize, à trois cents toises, traverse dix à douze pieds de terre; un de douze, sept à huit; un de huit, quatre à cinq; un de quatre, environ deux pieds & demi. S'il considère après cela le peu de résistance qu'opposent aux moindres chocs les parties les plus solides de l'homme, celles qui sont les plus enveloppées par des chairs ou par des habits, je crois qu'il n'évaluera pas cette résistance au-dessus de celle que peuvent opposer trois pouces de terre moyenne, faisant partie d'une masse contigue & bien appuyée; & il en conclura que l'effort d'un boulet de 4, même à quatre cent toises, ne se bornera pas, comme il le croit, à tuer trois ou quatre hommes au plus; mais qu'il en tuera douze, qu'il traversera même la Colonne entière; parcequ'au lieu de rencontrer les parties les plus résistantes de chaque individu, telles que le ventre, les hanches, les cuisses, il n'aura affaire, pour la plupart, qu'à des bras, des jambes, des poitrines, des têtes, dont la résistance sera à peine appréciable. Au reste, sans s'arrêter à ces considérations anatomiques pour lesquelles je serais peut-être obligé de demander grâce à mes Lecteurs, s'ils étoient autres que des Militaires, qu'on interroge ceux qui ont observé les boulets dans les batailles, le seul lieu où se fassent ces sortes d'expériences; qu'ils disent s'ils ont jamais remarqué que les boulets qui traversaient de plein fouet des files d'hommes, & même de chevaux, en parussent ralentis le moins du monde. C'est peut-être l'occasion de revenir avec *M. Menil-Durand* à ce vers de Comédie cité plusieurs fois par lui dans ses Mémoires: *Oh! l'effet du canon ne saurait se comprendre.*)

(XX. p. 53-57. Comme l'Auteur n'appuie ses assertions pour l'effet du boulet de 4 contre la colonne, que sur des évaluations vagues, nous essayerons d'établir les nôtres sur des principes démontrés; & dont le résultat, d'accord avec le témoignage de ceux qui ont fait la guerre, en prouve la solidité. Nous prendrons d'après l'Auteur, page 52, &c. le boulet de 4 pour terme de comparaison; nous sauverons toute formule au Lecteur, & ne présenterons que les idées les plus simples. On sait que la force du boulet ou sa quantité de mouvement au sortir de la pièce, n'est autre chose que la masse multipliée par sa vitesse initiale; vitesse qui varie à raison des espaces parcourus. Or la pièce de 4, tirée horizontalement avec une livre & demi de poudre, à 250 toises de but en blanc, donne 1300 pieds par secondes, de vitesse initiale; les

lesquels multipliés par le boulet de 4, donneroient 5200 liv. de force au départ de la piece; force commune on voit très-considérable; ainsi on auroit à 200 toises, avec la même charge & sous le même angle, 4400 liv. pour la force ou la quantité de mouvement du boulet de 4. La théorie du choc des corps durs démontre, que la vitesse restante à un corps, qui animé d'une vitesse quelconque en choque un autre en repos, est égale à la quantité de mouvement du choquant, divisée par la somme des masses: l'homme bien constitué est évalué, d'après l'Académie des Sciences, à 160 liv. pesant, son centre de gravité équivaut donc à 160 liv. de résistance: réduisant & supposant la moyenne des soldats à 130 livres, quoique sujets pris pour la plupart à la campagne & dans le peuple, & par conséquent assez fournis; le boulet de 4, qui avec la force ou quantité de mouvement ci-dessus choqueroit l'homme du premier rang de la colonne en repos, n'auroit donc affaire qu'à 130 liv. de résistance. Mais si la colonne parcourt 120 pas de 2 pieds par minute, l'homme du premier rang sera donc animé d'une vitesse de 4 pieds par seconde; ainsi la force ou la résistance de l'homme du premier rang, & de chaque homme de la colonne, contre la direction du choc du boulet de 4, seroit égale à 520 liv. de force. Supposons pour un moment à l'homme dans le cas du choc, toutes les propriétés des corps durs, il s'en suit d'après la théorie du choc de ces mêmes corps, que la vitesse restante au boulet de 4, après avoir choqué l'homme du premier rang, seroit égale à la différence des quantités de mouvement avant le choc, divisée par la somme des masses; ainsi, si traduisant en style mathématique, on appelle v , la vitesse initiale du boulet, m , sa masse, V , la vitesse de chaque homme de la colonne, M , sa masse, & si la vitesse restante au boulet après le choc, on aura $u = \frac{vm - VM}{m + M} = \frac{4001 - 5201}{4 + 130} = 28 \text{ à } 29 \text{ pieds par seconde.}$ Mais, d'après la supposition, l'homme du premier rang sera emporté par le boulet sur celui du second, avec une vitesse rétrograde de 28 à 29 pieds par secondes. Donc l'homme du second rang sera choqué avec une force de $130 + 4 \times 29 = 3943 \text{ l.} = 520 \text{ l.}$ & la vitesse restante après ce choc, sera de $\frac{3943 - 520}{134} = 24 \text{ pieds } \frac{107}{134}$. En supposant donc à chaque homme de la colonne les propriétés des corps durs, la théorie du choc de ces corps démontre que la vitesse du boulet s'arrêteroit au septième homme; c'est-à-dire, que le septième homme seroit fortement contusionné. Mais pour transmettre toute cette quantité de mouvement, il faudroit qu'il y eut cette contiguité de parties semblable à celle qui existe dans les corps durs; il faudroit de plus que le boulet, traversant le centre de gravité de chacun des hommes des six premiers rangs de la colonne, put leur imprimer une vitesse capable de faire masse avec lui, pour choquer l'homme qui

qui suit : or la rapidité du choc, & la structure de l'homme s'opposent à une pareille répétition ; & comme le boulet, vu cette structure, coupera, dans la violence de son premier choc, tout ce qui se trouvera sur son chemin, il sera réduit à la seule masse, & s'arrêtera par conséquent suivant la théorie au troisième homme ; ou contusionnera tout au plus le quatrième. En eff. si à l'exemple de l'Auteur nous nous arrêtons à des détails anatomiques, le corps de l'homme ne présente, suivant la gradation du choc du boulet, qu'un assemblage de parties élastiques, molles & dures. Telles sont pour les premières les couches de nerfs qui couvrent presque toute la partie antérieure, & se distribuent ailleurs ; parties très élastiques, qui produisent ces traits de force qui étonnent ; & capables de réfléchir un choc moins violent que celui du boulet de 4. Le boulet qui les aura coupées, rencontrera des parties molles, & qui taillent du vuide entre elles ; son mouvement sera donc ralenti. Ainsi dans un corps d'arbre entamé, le choc s'arrête & ne se fait point sentir à l'autre extrémité. C'est aussi pour cette raison, qu'on garnit le jour du combat, le pont des vaisseaux de guerre de matelas, & autres matières molles ; pour former un bastillage & couvrir l'équipage contre les balles & les boulets. Quant aux parties dures telles que les os, parties qui forment, pour ainsi dire, la charpente du corps humain, elles seront fracassées, & leur dispersion tournera toute en perte au transport du corps choqué, au point qu'il restera tout au plus à l'homme du troisième rang déplacé par le boulet, une vitesse suffisante pour contusionner le quatrième. On a supposé dans ce développement le boulet cheminant sur la ligne du centre de gravité des hommes de la colonne, mais s'il ne rencontroit que la poitrine, ou d'autres parties également distantes du centre de gravité, la résistance de l'homme étant moindre, la vitesse restante au boulet après le choc seroit plus grande ; mais il y auroit diminution de masse choquante de la part de l'homme emporté par le boulet ; ainsi la compensation seroit à peu près la même, & les produits différeroient peu. A l'égard des boulets qui rencontreront les têtes du premier rang, ils s'élèveront. Ceux qui donneroient dans les intervalles pourroient faire plus de ravage, si la direction du vide n'étoit pas croisée par beaucoup de plein. Quant aux chevaux, on assure d'après les faits vérifiés sur plusieurs champs de bataille, qu'un boulet qui enfle le poitrail d'un cheval, dont le coffre à 3 pieds & demi de longueur dans les moindres chevaux de dragons, on assure, dis-je, que le boulet de 4 y restera. Il résulte donc de l'exposition des vérités ci-dessus, vérités fondées sur des principes incontestables, & sur l'organisation des sujets ; il résulte, dis-je, que le boulet de 4, tiré avec la pleine charge, ne pourra à 200 toises mettre que quatre hommes au plus de profondeur hors de combat ; & c'est ce que l'expérience a prouvé à tous les Officiers qui ont fait la guerre, & qui en ont vu les effets sur les champs de bataille.)

Gg 2

Voilà

Voilà l'effet du canon réduit bien bas; & en ce cas l'auteur de l'artill. nouv. auroit eu tort de repliquer à M. du Puget : *qu'il n'y a point de canon en usage qui ne produise cet effet & à plus de distance*, savoir d'emporter 3 à 4 hommes à 200 toises de distance. Il suffit de remarquer que l'auteur de ce calcul, en supposant gratuitement aux hommes la propriété des corps durs dans le moment du choc, leur attribue au moins la résistance du fer, moyennant quoi il trouve que le boulet s'arrêteroit au septième de ces hommes de fer; mais que pour venir au résultat qu'il s'est proposé, il trouve le moyen d'en conserver quatre en leur rendant leur organisation naturelle. Il faut avouer que l'auteur fournit une preuve admirable à M. de Menil-Durant, sur-tout, en y joignant le témoignage des Officiers qui en ont vu les effets sur le champ de bataille. En voici un; M. Tielcke, auteur d'un excellent *Traité sur la Fortification passagère ou de campagne*, dit §. 62. Qu'à la bataille de Zorndorf un boulet emporta 42 grenadiers Russes. Le même fait est rapporté pag. 98. du 1^r *Recueil des Mémoires sur l'Histoire de la guerre* du même auteur, & dont il se fait à présent une traduction Française.

5° Plus de Recul.

(IV. p. 25. C'est en vain qu'on voudroit pallier les reculs excessifs de la piece courte, on en a senti les inconvéniens. On a prévu l'embarras de regagner continuellement un terrain perdu, & ceux qui en doivent résulter à cause de l'association des pieces courtes avec l'infanterie. On a prévu enfin que la piece longue dont le recul est plus que du double, moindre, pourroit tirer sans risque sur des rideaux & autres terrains étroits, où la piece courte se culbuteroit elle-même par son recul.)

(XI. p. 23. Nous allons répondre une fois pour toutes à l'objection du plus grand recul dont on voudroit faire un monstre. Le plus grand recul ne pourroit être un désavantage qu'autant qu'il nuiroit à servir la piece. Les Officiers nommés pour les épreuves ne l'ont pas trouvé excessif. Il en est de même dans les Ecoles. où l'on a tiré pendant cinq ans ces pieces à boulets, avec infiniment plus de vivacité qu'on ne peut servir les anciennes; la seule attention que le recul exige, c'est que les canonniers reculent de deux pas pendant le tir de la piece, au lieu de n'en reculer qu'un. L'Artillerie Autrichienne & la Prussienne, qui reculent davantage à raison de leur moindre poids, n'en font pas moins servir avec vivacité que les nôtres.) *Grib.*

(XII. p. 21. Voici un exemple d'Ecole qui pourra faire juger de ce que l'on peut s'en promettre devant l'ennemi, quant au recul seulement. En 1767, je fis tirer de la batterie du Polygone de Grenoble deux pieces de douze, l'une ancienne & l'autre nouvelle; je les fis aligner sur un terrain égale-
ment

ment de niveau ; on les tira à même charge , avec des boulets exactement calibrés , & au même degré d'élevation ; le recul de la piece ancienne fut de quatre pieds & demi , & celui de la nouvelle de quinze pieds huit pouces . Cette expérience répétée trois fois avec les mêmes précautions , en y ajoutant encore celle de changer les pieces de place respectivement , donna les mêmes résultats pour le recul , à quelques pouces près ; de façon qu'en prenant une moyenne , il demeure pour constant que la différence du recul de l'une & l'autre piece , est dans le rapport d'un à quatre , ou à-peu-près . J'ai encore plus de rémoins de ce fait que de celui de Meppen , puisqu'il s'est passé à la vue de plus de quatre-vingts officiers , & d'un bataillon entier de canonniers.)

(Id. p. 79. Le recul de ces nouvelles pieces étant à celui des anciennes , à peu-près dans le rapport d'un à quatre , on doit s'attendre , dans une opération telle que je la viens de supposer , aux mêmes inconvéniens que ceux qui me sont arrivés à Meppen , de la part des pieces de 8 , forcées pour 12 , & de plus à la destruction prompte & certaine des batteries , causée par le peu de longueur de ces pieces , qui ne permet pas de faire entrer suffisamment leur volée dans les embrasures , pour les garantir du soufflé . Mais à s'en tenir strictement à la destination de ces pieces pour la guerre de campagne , je suppose que dans le cas d'une bataille à recevoir , il soit question de les placer dans des redoutes , & je demande si l'on a bien réfléchi & bien prévu à l'étendue qu'il faudra donner à ces redoutes , si l'on a bien pensé à la quantité de terres à rassembler pour donner aux terre-pleins & aux épaulements la hauteur & l'épaisseur qu'exige un recul de plus de 15 pieds , aux difficultés que la différence des terrains peut présenter , au tems qu'il faut pour les lever ; car il est nécessaire de pourvoir à tout cela , & seulement à cause du recul , ou s'exposer à voir arriver mille accidens fâcheux aux pieces , & plus encore aux troupes renfermées dans ces redoutes . Comment dans un revers pourra-t-on , comme à Minden , placer du canon sur les remparts d'une place pour protéger la retraite de l'armée ? Les terre-pleins des remparts seront-ils d'épaisseur à le recevoir ? Est-on toujours le maître de la position des batteries dans une affaire générale & particulière ? Ne se trouve-t-il pas des positions plus favorables les unes que les autres ; quelques unes même ne peuvent-elles pas être absolument décisives pour l'effet du canon qui y seroit placé , & qui deviennent impraticables , quant à l'exécution , & cela seulement à cause du trop grand recul ? Dira-t-on qu'on manœuvrera une piece qui a plus de 15 pieds de recul , où l'on en manœuvreroit une qui n'en auroit que quatre ou quatre & demi ? Quiconque l'essayera , & s'y obstinera dans des lieux ferrés , parmi des arbres , des fouches & autres obstacles , ne manquera pas de se voir plus d'affuts brisés , & plus de canonniers hors de service , par le recul de ses propres pieces , que par le feu de l'ennemi.)

(Id. p. 175. L'expérience a publiquement montré que ce recul est pour les pieces de douze nouvelles comparées aux anciennes, dans le rapport d'un à quatre; c'est-à-dire, que la piece de douze nouvelle (toutes choses égales d'ailleurs) recule seize à dix-sept pieds, tandis qu'à même charge, au même degré, sur le même terrain sans platte-forme à rase terre, l'ancienne ne recule que de quatre pieds environ.)

(X. p. 18. Il est incontestable que les nouvelles pieces étant plus légères, doivent plus reculer que les anciennes, toutes choses égales d'ailleurs. On conviendra même que ce plus grand recul pourroit paroître incommode, si l'on éprouvoit sur une platte-forme de madriers, ces pieces qui ne sont faites pour tirer en aucun cas sur des platte-formes; sur-tout si, contre l'ordinaire de toutes les platte-formes, cette platte-forme d'épreuve étoit bien horizontale, & que pour faciliter encore plus le recul, on eut arrangé les madriers, de façon que ce recul se fit selon le fil du bois; attentions tout-à-fait particulieres à ceux qui ont été chargés de la conduite des épreuves qu'ordonna à Douai en 1771, M. le Marquis de Monteynard, dans la vue d'examiner les inconvéniens du recul des nouvelles pieces de 4 dans les batailles, qui ne se donnent jamais sur des platte-formes de madriers de droit fil, mais en plein champ, comme chacun sait. Ce plus grand recul est une grande affaire pour les partisans de vieille artillerie. Ils ne spécifient pas trop bien les conséquences qu'ils prétendent qu'il doit avoir en bataille, mais ils annoncent en général qu'elles ne peuvent qu'être extrêmement funestes. L'auteur du nouveau système n'y en a vu vrai-semblablement d'autre, que celle de reculer de deux pas, au lieu d'un, en servant ces pieces, ou de les ramener de deux pas, au lieu d'un, si l'on veut rester précisément sur le même terrain; inconvénient qui n'a encore fait perdre, à ce qu'il prétend, aucune bataille ni aux Autrichiens, ni aux Prussiens, qui ont une artillerie de bataille d'un tiers au moins plus légère que la nôtre, & par conséquent bien plus reculante.)

(V. p. 25. La théorie seule nous apprendroit que les pieces courtes & légères ont plus de recul que les pieces longues de même calibre & à même charge, pour trois raisons; la première, parceque la poudre enflammée leur imprime plus de vitesse en arriere à proportion de leur plus de légèreté. On fait que l'explosion de la poudre enflammée agit dans tous les sens; tandis qu'elle chasse le boulet en avant du côté de la bouche, elle repousse la culasse en arriere avec la même impétuosité. La piece courte étant plus légère que la piece longue de même calibre, il est tout naturel qu'à même charge de poudre, elle recule plus loin que la piece longue, dont le poids oppose plus de résistance; la deuxième, parceque la piece courte effluie moins de frottement sur le terrain, dans le rapport de cette même légèreté; la troisième, parceque l'effieu de fer souffre moins de frottement dans le moyeu, dont le de-

dans

dans est garni de boîtes de cuivre, suivant le nouveau système. L'expérience confirme pleinement la théorie, puisque dans des épreuves faites à Grenoble, on a trouvé que le recul des pièces du nouveau modèle étoit plus que triple de celui des pièces de l'ancien.)

Le défenseur des nouv. pièces parle apparemment du recul des pièces de 4, puisqu'il ne le met qu'au double de celui des anciennes; il évite donc de parler du recul des nouv. pièces de 12, que M. de St. Auban assure être quadruple. Cette différence ne peut provenir que de ce que les Affuts de 12 sont à proportion beaucoup plus légers que ceux de 4.

Il est assez parlé ci-dessus des inconvéniens du recul par rapport à la commodité du service, & à la conservation des Affuts; quoiqu'à l'égard des derniers l'épreuve faite avec une pièce de 4 montée sur un Affut de 3, puisse constater que leur solidité ne souffre point de la violence du recul. Mais on ne peut nier que la facilité du roulage que les effieux de fer procurent aux nouveaux affuts ne devienne nuisible dans plusieurs cas du service, ainsi que le détail M. de St. Auban; car pour se convaincre que l'allègement des pièces n'y contribue que légèrement, il n'y a qu'à revoir les calculs pag. 218. de ces Mémoires à l'égard des vitesses du recul.

On peut encore voir à pag. 220. que le recul considéré comme pouvant déranger la justesse du tir, n'a pas plus d'influence à cet égard aux pièces nouv. qu'aux anciennes, ce qui devoit être, vu l'allègement; mais le raccourcissement compense les choses, car le boulet s'échappant plutôt de l'ame, il y est aussi moins long-tems exposé à contracter l'irrégularité de la direction du recul.

6° Moins de Solidité ou Durée.

(V. pag. 45. Incapables (les pièces nouv.), par leur peu d'épaisseur, d'augmenter sans risque la charge modique de poudre à laquelle leurs partisans les ont restreintes pour ménager leur foiblesse, plutôt que pour faire une frivole économie de poudre, elles n'eussent fait que du bruit & point d'effet.)

(XI. p. 13. On a vu par les épreuves faites à Strasbourg en 1766, que la durée des nouvelles pièces, particulièrement des pièces de 12, n'approche pas de celle dont l'usage a prouvé que nos pièces de 1732 sont capables. Suffit-il de dire, *quand elles seront hors de service on en fera venir d'autres?* Cette assertion ne réparera pas le mal loin des frontières, après une longue guerre, au milieu d'une bataille ou d'une autre opération importante, & ne fournira pas les fonds nécessaires pour tant de reloutes, qui absorbent d'ailleurs la matière.) *Valière.*

(Id.

(Id. p. 20. *M. de Valiere* cite ici les deux pieces de 12, sans rappeler que dans la premiere qui a tiré 780 coups, il est sorti une vis de la volée, & que de la seconde qui n'en a tiré que 442, il en est sorti cinq, chacune de 4 à cinq lignes de longueur qui en cachoient les défauts; qu'ayant cassé l'anse de cette piece, on a reconnu que le métal avoit été en partie brûlé dans la fonte; qu'ainsi on ne peut argumenter d'après une fonte manquée contre la durée de ce canon.) *Grib.*

(Id. p. 30. Les Commissaires aux épreuves de Strasbourg, étoient si convaincus (indépendamment des accidens arrivés aux pieces de 12), du peu de durée des pieces nouvelles, en comparaison de celle des anciennes, qu'ils demanderent pour elles un meilleur alliage. Il ne suffit pas de dire combien ces pieces ont tiré jusqu'à leur dépérissement total, il faut spécifier après combien de coups elles ont commencé à perdre leur direction, ce qui dès ce moment les mit hors de service. Les expériences sur leur durée ont été faites avec beaucoup de ménagement; elles ne tiroient au plus que 100 coups avant midi & 100 coups le soir, & après environ 30 coups, on les remplissoit d'eau pour les rafraichir. Feu *M. de Valiere* a fait poulser à bout des pieces de 12, & d'autres coulées suivant les dimensions de l'Ordonnance de 1732; elles ont tiré quinze à seize cent coups sans être entièrement hors de service. Le doute de l'Auteur est donc mal fondé. On fait tout ce qu'il ajoute sur l'examen des pieces de canon avant d'entrer en campagne; mais on sait aussi qu'une des nouvelles pieces de 12, toute neuve, après avoir tiré 42 coups en six jours dans une de nos Ecoles, a péri totalement: cet événement en fait craindre de pareils dans des conjonctures plus importantes. Une économie prétendue qui nuit à l'effet, n'indemnise point d'une grande dépense qui auroit été prévenue en faisant des pieces plus durables. L'auteur, d'ailleurs, a-t'il bien calculé?)

(XII. p. 66. *Copie de la Lettre d'un Officier Supérieur de l'Artillerie, en date du 22 Juin 1772.*

J'ai l'honneur de vous informer que Mercredi dernier, nous avons été obligés de mettre hors de service une piece neuve, du calibre de douze, du dernier modele, qui, n'ayant tiré que quarante-deux coups, s'est totalement évadée par son embouchure, & toute fondue en dedans & en dehors. Les quarante-deux coups qu'elle a tirés, n'ont été que six par Ecole, & à la septieme Ecole, chargée au quart du poids du boulet. &c.)

(Id. p. 77. Les plus zélés partisans des nouvelles pieces, disent, mais sans oser l'affirmer, qu'elles pourront aller à 7 à 800 coups, & suffire à deux Campagnes. C'est trop promettre, sans doute, puisque leur construction ne permet pas d'attendre la moitié de cette résistance; mais de leur aveu, c'est toujours de plus de moitié en durée & en résistance que ces pieces sont inférieures

rieures aux anciennes, puisque dans des épreuves publiquement faites & non suspectées, plusieurs Officiers supérieurs de l'Artillerie, & notamment M. de *Valière*, ont poussé l'ancienne piece de 12, à 15 & 1600 coups, sans qu'elle fut hors de service. On peut citer particulièrement une épreuve faite à Perpignan, en 1735, par ordre de la Cour, dans laquelle une piece de douze & une de seize furent tirées avec tant de vivacité, depuis le point du jour jusqu'à la nuit, dans les plus grands jours d'été, & sans interruption, que les Soldats qui exécutoient ces pieces, ne pouvoient en approcher la main, tant étoit forte la chaleur qu'elles avoient acquise. Malgré la continuité d'un feu aussi vif, ces pieces ne furent en aucune façon endommagées, leurs lumieres se trouverent seulement évasées d'une ligie; & quoiqu'il fut ordonné par la Cour de les pousser à bout, on jugea l'épreuve plus que suffisante pour constater la solidité de ces pieces. Que résulte-t-il de cette infériorité? C'est qu'en campagne, éloignés de vos frontieres & dans des circonstances urgentes, qui ne permettront pas d'attendre du canon plus solide; (cas qui peuvent arriver du moins quelquefois,) & qu'il seroit important de battre une Place de quelque résistance avec une certaine vivacité, comme en 1761, à Meppen, où l'on n'employa que du canon de Campagne, les instrumens vous manqueront au besoin, ou avant la fin de votre opération, ou au moment encore plus critique que l'ennemi vous tomberoit sur les bras immédiatement après. Quelle situation pour un Général d'Armée, & pour un Commandant d'Artillerie! Mais quels événemens encore plus fâcheux ne doit-il pas en résulter pour l'Armée & pour l'Etat?)

(Id. p. 203. Toutes les loix du mouvement, de la balistique & les expériences sur les effets de la poudre dans les armes à feu, montrent que les pieces courtes doivent résister plus long-tems que des plus longues, lorsque les épaisseurs ne diffèrent pas autant que diffèrent celles du nouveau système avec celles de l'ancien. La piece courte doit durer plus qu'une longue, parceque dans la piece qui est plus courte il ne s'y enflamme qu'une certaine quantité de poudre, au lieu que dans la piece plus longue il s'y en enflamme une plus grande quantité; donc la plus longue oppose plus de résistance aux efforts de cette plus grande quantité de poudre enflammée. Le boulet dans la piece courte ayant un espace beaucoup moins étendu à parcourir, n'a point autant de balotemens ni autant de chocs vifs & répétés contre les parois que dans une piece plus longue; donc cette dernière souffre beaucoup plus. Il est bien plus facile dans la fonte d'une piece courte, de distribuer à la culasse & autres parties de la piece le métal, de maniere qu'à une moindre longueur, cette piece résiste plus que ne résisteroit une plus longue. Un pistolet résiste plus qu'un fusil; mais comme il y a trop de disproportion entre les épaisseurs des pieces nouvelles & les épaisseurs des anciennes, on est très-assuré que les nou-

Hh

velles

nelles ne dureront pas autant que celles du même calibre de l'Ordonnance de 1732, & il est nécessaire pour s'en convaincre de les pousser à bout les unes & les autres jusqu'à destruction.)

(X. p. 28. Au défaut d'épreuves on ne peut employer que le raisonnement pour leur répondre sur cette prétention. 1° Qu'en regardant cette infériorité de solidité comme prouvée, ainsi que la nécessité de refontes plus fréquentes où elle conduiroit, & en n'ayant égard qu'aux considérations d'économie, la dépense de ces refontes seroit bien plus que compensée par la seule diminution des charges dans les différens calibres. Que sera-ce ensuite, si l'on tient compte des différences immenses dans les attelages, &c. 2° Que cette infériorité de durée n'étant établie sur aucune épreuve de comparaison; ne peut être fondée que sur la présomption, que plus une pièce a de matière, plus, toutes choses égales d'ailleurs, elle est capable de résistance: mais que cette présomption fera peu d'impression, & n'en fera même aucune sur ceux qui ont quelque connoissance de la manière dont les pièces périssent ordinairement; ce qui arrive, non par la fatigue seule de la charge, mais principalement par les battemens du boulet qui vont toujours en s'approfondissant, & qui finissent par déranter tellement l'ame & la volée, que la pièce a perdu souvent toute direction, lorsque rien encore n'annonce au dehors qu'elle soit hors de service.)

Le premier passage de M. de Valière suppose que les nouv. pièces ne pourroient supporter de plus fortes charges. Voici ce que me répondit sur ce sujet le même ami qui s'est donné la peine de comparer les portées & reculs.

(Réponse sur le Principe qui sert à régler les épaisseurs de la matière.

Il est sans doute in concevable comment la diminution des épaisseurs du métal que l'on vient d'entreprendre a pu paroître étrange aux gens d'esprit, & comment elle a pu attirer leur opposition & critique. Plus d'une raison l'exigeoit depuis long-tems, & il est bien plus étonnant que l'on s'y soit pris aussi tard; car la grandeur des charges & les épaisseurs du métal dépendent évidemment les unes des autres, & l'on ne peut toucher aux unes sans changer les autres. Autrefois on chargeoit au poids du boulet, alors l'épaisseur du métal à la lumière excédoit le calibre de l'ame; ensuite on ne chargea qu'aux $\frac{3}{4}$, & on crut que l'épaisseur égale au calibre seroit suffisante: La réduction de la charge à la demi-pesanteur du boulet ammena encore une légère diminution à l'épaisseur du métal; comment peut-on donc s'opposer à le diminuer maintenant que la charge est réduite à $\frac{1}{4}$: croiroit-on déjà avoir trouvé le *minimum* de cette épaisseur? on le diroit; mais avant l'année 1740 on crut aussi connoître le *maximum* des charges, quoiqu'on n'en fut rien, puisque ce fut à cette époque qu'on décida la charge au tiers du poids du boulet comme donnant les plus grandes portées. Cette charge a été générale-

ment

ment adoptée; cependant les épaisseurs des pieces sont restées les mêmes que l'on suivait en 1732, quoique la réduction des charges permettoit de diminuer les épaisseurs du métal, quand même elle ne l'exigeoit pas.

Mais ceci a peut-être été dit trop souvent pour faire encore sensation. Je me flatte de pouvoir donner une raison en faveur de la diminution des épaisseurs, qui n'est point encore connue, que je sache, & qui mérite pourtant quelque considération. Je m'expliquerai par quelques exemples, me réservant à une autre occasion de traiter plus amplement ce sujet.

Posé que l'on eut fait choix pour un système d'artillerie de canons du calibre de 4. 8. 12. 16. 24. 32, & qu'on eut fait à tous l'épaisseur à la lumière égale au calibre; dans ce cas les épaisseurs du métal seront comme les cubes des calibres respectifs, suivant la table que l'on trouve fréquemment dans les livres d'artillerie, comme les chiffres de la colonne *B* de ce Tableau

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>
1.	1,000	1,000
4.	1,587	2,000
8.	2,000	2,828
12.	2,289	3,464
16.	2,519	4,000
24.	2,884	4,898
32.	3,175	5,657

Personne ne s'est douté jusqu'ici que les épaisseurs suivant la serie *B* ne donnent une résistance également forte aux canons des différens calibres, ce qui ne se rapporte pourtant nullement aux loix connues de la cohésion. Suivant elles les résistances du métal des différentes pieces sont comme les racines quarrées des boulets respectifs, c'est-à-dire comme les grandeurs contenues dans la colonne *C*.

La différence de ces deux colonnes est pourtant fort visible; car pour que la piece de 8 eut d'après *B* une résistance égale à celle de 1 liv. la premiere n'auroit que le calibre double de la dernière pour épaisseur, c'est-à-dire son propre calibre: Mais suivant les vrais principes de l'adhésion, savoir d'après *C*, la piece de 4 auroit déjà le calibre double de celle de 1 liv. égal au calibre de 8 pour épaisseur du métal, afin d'avoir une résistance égale à celle de la piece de 1 liv. Remarquons encore que l'on suppose ici l'effet de la poudre proportionnel à sa quantité, ce qui n'est pas entierement fondé, au moins en considération de l'échauffement, le principe destructeur des pieces; de sorte que l'on devoit à cet égard renforcer l'épaisseur du métal des canons du gros calibre, ainsi que l'a très-bien senti *M. de Gribeauval* en le proposant pour les pieces de Siege & de défense.

Si l'on retourne ces résultats que l'on vient d'appliquer en partant du calibre de 1 liv., de maniere que l'on pose comme principe fondamental prouvé par l'expérience, que la piece de 32 doit avoir l'épaisseur du métal à la lumiere égal au calibre de l'ame; & si l'on cherche en remontant qu'elles seront les épaisseurs des calibres inférieurs d'après les loix de la colonne C, pour lors on trouvera sans doute que ces pieces pourront être coulées moins fortes que ne l'indique la colonne B. On voit par un calcul fondé sur les principes précédens que si l'on met le calibre de la piece de 32 égal à 100, que les épaisseurs des autres pieces seront en $\frac{1}{100}$ parties de leur calibre

32.	1,00 = 1 Calibre
24.	0,95
16.	0,89
12.	0,84
8.	0,79
4.	0,70
1.	0,56

On voit que les épaisseurs trouvées ne sont qu'une suite de la supposition gratuite, que la piece de 32 doit avoir l'épaisseur du métal égal à son calibre; l'expérience prouve que cette épaisseur est encore suffisante pour la piece de 48; ce qui fait croire qu'on peut partir de cette dernière comme d'un principe fondamental pour déterminer l'épaisseur des calibres inférieurs, de sorte que le calibre de 2 liv. de balle ne recevrait que les trois quarts de son calibre pour épaisseur du métal à la lumiere.)

Cette réponse prouve donc qu'on a pu diminuer les épaisseurs du métal des calibres inférieurs eu égard à la résistance des pieces contre l'effort qui tend à les faire crever, quand on auroit même conservé la charge égale au tiers du boulet pour le 8 & 4 comme pour le 12: la seule raison qu'on a pu avoir pour réduire la charge du 8 à $2\frac{1}{2}$ liv. & celle du 4 à $1\frac{1}{2}$ liv., est apparemment que ces pieces s'échaufferont plus, puisqu'elles peuvent être servies avec plus de vivacité, & parcequ'on en fera plus fréquemment usage que du calibre de 12. Or ce raisonnement ne peut être fondé, comme dit l'aut. du No. X, *que sur la présomption que plus une piece a de matiere, plus, toutes choses égales d'ailleurs, elle est capable de résistance.* Car si on charge les pieces de 8 & de 4 moins fort à raison de l'épaisseur du métal à la lumiere qu'on ne fait à l'égard du calibre de 12, il est clair que ce dernier aura moins d'épaisseur eu égard à l'effort expansif & échauffatoire de la charge que les deux autres calibres. Cette présomption est fondée à l'égard de l'effort qui tend à faire crever la piece, parceque les métaux en fonte résistent moins étant échauffés, à cause du dilatement des molécules dont ils sont composés, ce qui est un fait assez connu: On a donc eu quelque raison de donner par préférence aux calibres inférieurs.

inférieurs un peu plus que l'épaisseur qui est absolument nécessaire pour empêcher les pièces de s'ouvrir, si elles sont plus sujettes à être violemment échauffées vu leur destination, quoique l'on ne les devroit point servir avec plus de vivacité que les grosses pièces, à cause de l'incertitude des coups. Mais il est évident qu'en égard au risque du crêvement on auroit pu leur donner des charges aussi fortes qu'au calibre de 12, car l'épaisseur du métal des pièces étant réglée d'après un même principe, il suit de la Réponse précédente que le calibre de 4 & 8 opposent déjà plus de résistance à l'effort expansif de la charge que le 12, si l'épaisseur du 12 est suffisante à cet égard, ce qui a été prouvé par l'expérience.

Voyons maintenant si l'épaisseur de la matière est aussi propre pour prévenir son échauffement, dont le dilatement & la liquéfaction des métaux qui la composent sont une suite; ce que l'on peut regarder comme le second fondement du préjugé dont nous avons parlé.

Les défenseurs de l'anc. artill. allèguent l'expérience que fit faire M. de Valiers, pour prouver la solidité des pièces anc. & ils fondent l'infériorité des nouvelles à cet égard sur les résultats des épreuves de Strasbourg, & sur ce qu'une pièce nouv. de 12 a été hors de service après 42 coups d'école. Mais puisque la même construction a soutenu 400 coups aux épreuves de Strasbourg, & parceque les résultats de ces épreuves disent qu'on découvroit des vis masquées, & que l'on jugea le métal de ces pièces brûlé; il est clair que les adversaires confondent ici le vice de la fonte avec un défaut de construction; quoique l'on ne soit point du sentiment que les gros calibres résistent plus que les petits de la manière dont on a jusqu'ici réglé leurs épaisseurs*, ce que semble insinuer le défenseur du nouveau système, quand il dit ce qui suit.

(X. p. 27. On doit même présumer que ces deux pièces de 12, sans les accidens de la fonte, auroient, à raison de la différence du calibre, montré plus de vigueur que les pièces de 8, qui en avoient montré plus que les pièces de 12. Mais au moins pouvoit-on regarder comme certain qu'elles auroient soutenu le même effort.)

Hh 3

On

* Il a déjà été prouvé que la méthode de régler l'épaisseur du métal d'après le calibre ou diamètre du boulet, est vicieuse; mais la manière dont on s'enonce pour régler celles de la nouv. artillerie l'est beaucoup plus, en demandant un certain poids de matière pour chaque livre de balle que les pièces portent, sans faire attention si une pièce est courte ou longue; ce qui ne contribue pas moins considérablement à alléger les poids que la diminution de leurs épaisseurs. Cette méthode ne peut donc point servir pour comparer la solidité ou résistance de l'épaisseur de deux pièces l'une longue & l'autre courte, quoique d'un même calibre: 1° parcequ'elle est fondée sur le rapport des masses des boulets, ce qui est faux; 2° parcequ'elle ne considère point la longueur des pièces, ce qui l'est beaucoup davantage.

On trouve une partie des raisons que l'on a eu pour ne point être de ce sentiment dans la réponse sur le principe qui sert à régler les épaisseurs de la matiere; on en trouvera d'autres dans ce qui suit.

Le raisonnement de M. de St. Auban (XII. p. 203.) rapporté ci-dessus prouve absolument que les nouvelles pieces devoient s'échauffer moins, vu le raccourcissement de leur ame; mais il prétend que la facilité que la chaleur trouve à les pénétrer, à cause de leur moindre épaisseur, est préponderante sur l'avantage précédent. Quoiqu'il soit vrai qu'entre pieces de même longueur, toute chose égale d'ailleurs, que la moins riche en métal s'échauffe plutôt, il n'est pas moins sûr qu'elle se refroidit aussi plus vite, parceque le refroidissement se fait à raison de la superficie, au lieu que les pieces s'échauffent à raison des masses; or les superficies des pieces à épaisseurs inégales de matiere, sont dans un rapport inférieur à celui des masses, il en est de même entre les pieces de différens calibres d'un même système. Ainsi la matiere une fois dûment échauffée conserve non seulement plus long-tems la chaleur plus la masse est grande à raison de la superficie; mais la quantité de la masse contribue encore à porter l'échauffement total à un plus haut degré; d'où il paroît que les pieces des gros calibres doivent le plus souffrir de l'échauffement, & c'est ce qu'on ne manqueroit pas d'appercvoir si on en faisoit un feu aussi vif & aussi soutenu que des petites pieces*. Quoique ce raisonnement offre beaucoup de probabilité & laisse soupçonner que joint à la moindre longueur des nouvelles pieces il puisse compenser la facilité de l'échauffement initial; on avoue cependant que ce ne sont que des probabilités, & que l'expérience seule peut décider sur ce point; mais elles doivent être comparatives, & l'on doute que celles qui ont été faites sur les nouvelles pieces à Strasbourg soient dans ce cas à l'égard des épreuves qu'a fait faire M. de Valiere. Celle de Perpignan est citée

* J'ai depuis eu connoissance du passage suivant d'un auteur Anglois qui prouve que je ne suis pas le seul de ce sentiment. Artill. de J. Muller Ed. 1768. pag. 87. "On a observé tant à l'égard des canons que des Mortiers que la trop grande épaisseur du métal au lieu d'être avantageuse, contribue à les mettre plutôt hors de service. "A la bataille de Lowfeld plusieurs pieces de 6 du poids de 1900 liv. ne purent plus servir, au lieu que des pieces légères du même calibre du poids de 522 liv. continuèrent à servir sans être endommagées. Nos Mortiers à l'usage de la Marine dépérissent toujours quand on les tire avec de grandes charges, comme il arriva au bombardement du Havre de Grace; pendant que les Mortiers de terre qui n'ont que $\frac{1}{2}$ de leur poids durent fort long-tems. La raison en est évidemment que le métal mince ne s'échauffe pas beaucoup plus vite que celui qui a plus d'épaisseur, mais que le premier se refroidit beaucoup plutôt; au lieu que le métal épais se refroidit fort lentement quand il est une fois échauffé; par conséquent la chaleur s'y accroît à tel point pendant un service suivi, qu'il ne peut résister à l'effort de la poudre, c'est ce que prouve l'expérience."

citée comme le plus chaude, mais le nombre des coups n'est pas déterminé; la chaleur des pièces qui empêchoit d'en approcher la main n'est pas une preuve bien forte, c'est ce qui ne manque point d'arriver après une trentaine de coups bien suivis.

Voici une expérience qui fut faite pour établir l'avantage des lumières percées dans des mailles de cuivre; elle peut être citée comme une preuve de la bonté du métal. On choisit quatre pièces dites à la Suédoise du calibre de 3 longues de 16 calibres & épaisses à la lumière des $\frac{1}{4}$ du calibre. Deux de ces pièces, dont l'une étoit d'ancienne fonte à noyau, & l'autre nouvelle forée à plein, avoient des grains de lumière vissés à froid, la lumière des deux autres aussi de nouvelle fonte étoit percée dans le métal. On commença à tirer ces pièces avec des gargouffes à boulets, la charge à 1 liv. & l'on continua sans autre interruption que de bien écouvillonner les pièces à chaque coup; après que l'on eut tiré 240 coups on remarqua seulement que la lumière se trouva évasée à l'une des pièces dont elle étoit percée dans le métal; l'autre de la même espèce suivit à 270 coups, après lesquels on discontinua le tir de ces pièces; mais on poursuivit avec les deux à masses de lumière, & ces pièces soutinrent 370 coups en trois heures de tems, sans donner le moindre signe de dépérissement ni à la lumière ni dans l'âme: l'on ne mit fin à cette canonnade que manque de munitions. Cette épreuve est au moins beaucoup plus forte que ce qui peut avoir lieu dans l'action la plus vive.

Nous finirons cette longue digression sur la durée des pièces, en nous joignant à ce que dit l'auteur du No. X. sur les causes du dépérissement des pièces, & nous croyons que la pièce qui conserve le plus de chaleur est aussi la plus exposée à souffrir des battemens du boulet.

7° Moins de justesse pour le Pointement.

Des erreurs à l'égard de la hauteur ou ligne verticale du pointement.

(IV. p. 25. De la part du pointement: car, dans les pièces du nouveau modèle, le bourlet rapproché de la plattebande de culasse & le renfoncement de cette culasse, augmentent si fort l'angle de la ligne de mire avec celle du tir, le pointé apparent devient très-différent du pointé réel; au lieu que par les raisons contraires, ils diffèrent très-peu dans les pièces longues, ce qui rend le pointement beaucoup plus facile au canonnier.)

(VI. pag. 30. C'est qu'avec des pièces construites comme celles qu'ils* avoient à manoeuvrer, il faut à une certaine distance, pointer beaucoup plus bas que l'objet, & que tout foldat dirige naturellement son coup d'oeil le long du métal de la pièce, vers le point qu'il veut frapper.)

(Id.

* Les canonniers Allemands dans la forêt de Brompt.

(Id. Toutes les pieces courtes seront plus au moins sujettes à cet inconvénient, suivant que le diamètre de la culasse fera plus grand que celui du bourlet, & les coups varieront en conséquence relativement à la hauteur.)

(VIII. p. 14. Si donc de deux pieces de même calibre, l'une a le diamètre de la culasse beaucoup plus grand relativement à sa longueur & au diamètre de son bourlet, que l'autre, la premiere aura son but en blanc plus éloigné que la seconde; mais aussi la hauteur du jet sera plus grande, & par conséquent ses coups seront plus incertains, quand l'ennemi s'approchera de la batterie, dans la supposition que le canonnier visera toujours à lui, ou, ce qui revient au même, ne baissera pas sa piece, faure très-ordinaire.)

Il est certain que si la construction d'une piece tend à augmenter la convergence de la ligne de mire & du prolongement de l'axe, qu'alors l'angle d'élévation du but en blanc primitif doit augmenter, de même que la portée de ce tir; il y aura par conséquent plus de positions entre la piece & son but en blanc pour lesquelles il faudra élever la culasse de la piece qui a le défaut reproché & qui en est un en effet, puisque l'estimation de la quantité dont il faut baisser la volée ou pointer plus que l'objet, est la principale difficulté du pointement pour les distances intermédiaires entre la piece & son but en blanc, parcequ'on n'y a aucune marque qui puisse rappeler d'un coup à l'autre la quantité dont on a élevé la culasse. Depuis que l'usage de la Hausse est introduit on peut se procurer autant de but en blanc pour les portées supérieures qu'il y a de distance auxquelles l'effet du canon peut être assuré.

Il reste à examiner si les nouv. pieces contribuent par le défaut de construction susdit à rendre la hauteur du pointement incertaine. Soit que l'on consulte la Table de *M. du Puget*, ou qu'on calcule l'élévation du but en blanc d'après les dimensions des pieces, on trouve également que l'angle à l'intersection de la ligne de mire & du prolongement de l'axe est de 1° & plus, aux pieces anc. pendant qu'il n'est que de 58 minutes aux nouvelles; la hauteur du tir des dernieres est aussi inférieure à celle des premieres.

Il est inconcevable comment on a pu reprocher ce défaut aux nouv. pieces; *M. du Puget* le prescrit en général dans sa seconde Maxime, mais il ne le leur attribue point, pendant que le mémoire imprimé à la suite des épreuves de Douai l'applique en termes clairs aux nouv. pieces.

Cependant la moindre portée de ces pieces diminue les distances inférieures à leur but en blanc primitif, distances où la hauteur du pointement est la plus difficile à déterminer, & la hausse offre des rayons de mire au pointeur pour toutes les distances supérieures où cette opération lui étoit absolument impossible avant l'usage de la Hausse faite de voir l'objet. Mais ce dernier avantage est dû à l'introduction de la Hausse, qui ne tient pas à la construction des pieces. Il résulte cependant de cette construction que si on veut tirer

tirer à un même objet avec les pièces anc. & nouv. placées en deça de leur but en blanc que la quantité dont il faut pointer au dessous de l'objet est plus considérable à la première; ce qui est évident puisque leur élévation pour ce tir est au moins égale, & que la portée de la pièce nouv. est moindre, d'où il résulte que le pointement eu égard à la hauteur est plus juste avec les pièces du nouveau modèle.

Des erreurs à l'égard de la direction ou ligne horizontale du pointement.

(IV. p. 26. De plus, il est généralement avoué qu'entre les instrumens de même espèce, ceux du plus long rayon sont les plus justes; par conséquent, à tous égards, le pointement de la pièce longue doit être plus facile & plus juste.)

(VI. p. 30. Quant à la direction, elles ont un défaut constant qui est attaché à leur peu de longueur: car personne ne disconvient que si le rayon visuel passant par le milieu de la culasse s'écarte d'une quantité égale de celui du hourlet, en pointant une pièce courte & une longue, le coup de la première ne s'éloigne davantage de la vraie direction que le coup de la seconde: c'est comme bornoyer avec deux alidades, l'une courte & l'autre longue, dont les pinules seroient également ouvertes.)

(VII. p. 98-100. Il conviendra que la plus courte pièce de canon, je ne parle pas seulement de nos pièces de Régiment actuelles, qui sont les plus courtes pièces que nous ayons dans la Nouvelle Artillerie, mais de la plus courte pièce qu'on puisse imaginer, il conviendra, dis-je, que cette pièce sera toujours beaucoup moins courte que les plus longues alidades dont on se soit jamais servi pour bornoyer ou pour tirer des alignemens; que cependant avec les alidades on détermine des rayons visuels à des distances, non-seulement de 200 toises où l'Autcur borne la portée du canon, mais même à des distances de 600 & de 800 toises, où nous convenons nous-même que la portée du canon ne peut plus se concilier avec la justesse du tir. D'où il suit que ce qu'il dit, ou plutôt ce qu'il veut dire, sur l'inconvénient des pièces courtes en général relativement à la justesse du pointage, est on ne peut pas plus mal fondé, ainsi que ce qu'il ajoute comme la conséquence de sa prétendue démonstration, savoir; que *les coups seront plus variables avec les pièces courtes qu'avec les pièces longues, soit par rapport à la hauteur soit par rapport à la direction.* Cette *variabilité*, comme on voit, est on ne peut pas moins démontrée. Après l'exemple des alidades je pourrais encore m'appuyer de l'exemple des fusils, & sur-tout des fusils de chasse, & démontrer à mon tour, mais évidemment & en langage clair & intelligible, que pour bien viser en général, pour assurer la justesse du rayon visuel, il suffit que les points qui servent à guider l'oeil soient distants l'un de l'autre d'environ trois pieds, qu'ils

sont même encore bons à une distance plus courte, telle qu'elle se trouve dans une infinité d'instrumens faits pour déterminer des alignemens; lesquels instrumens ont rarement plus d'un pied à un pied & demi de diamètre. Je prouverais que l'objet essentiel est, que les deux points qui servent à déterminer l'alignement ou le pointement du canon, soient bien marqués, & qu'à cet égard les pieces de la Nouvelle Artillerie, qui ont des hausses & des boutons de mire, sont bien préférables aux pieces de l'Ordonnance de 1732, où l'oeil du pointeur n'étant guidé par quoi que ce fut, errait sur le grand cercle de la culasse & sur celui de la volée, & étoit obligé de s'y chercher à l'avanture des points d'alignement, d'autant plus difficiles à saisir, que les pieces étant plus longues, ces grands cercles sont plus éloignés l'un de l'autre, ainsi que je l'ai fait sentir en parlant de la *hausse* ou de la nouvelle manière de pointer le canon.)

(VIII. p. 16. Supposons que les deux pieces aient un guidon de même largeur, placé comme il l'est aux pieces du nouveau modele, pour la guerre de campagne, & une marque au point le plus élevé de la culasse. Si les canonniers qui pointent, au lieu de prendre le milieu du guidon, s'en écartent de sa demi-largeur, cette demi-largeur, regardée comme tangente de l'angle d'écartement, sera plus grande relativement à la piece courte, que relativement à la longue; l'angle d'écartement sera donc plus ouvert & par conséquent le coup plus éloigné du but. Les chasseurs & les officiers d'artillerie attentifs à leurs services, savent bien qu'une pareille erreur n'est pas rare, qu'elle arrivera plus souvent encore, le canonnier étant obligé de se pencher assez considérablement de côté pour mirer, suivant la méthode de l'artillerie nouvelle, & que son effet, très-calculable, mérite qu'on y ait égard.)

(V. p. 20. Elles ont plus de justesse du côté du pointement, car il est démontré qu'entre des instrumens semblables, celui qui a le plus long rayon, sans sortir des bornes de la vision distincte, est le plus juste; le canon a d'autant plus besoin de longueur pour obtenir la justesse, qu'il n'a pas, ni ne peut avoir, comme les instrumens de mathématiques, le secours des pinnules. Il est donc sensible que la même déviation du rayon visuel vers la bouche de la piece courte, donneroit, à 4 ou 500 toises, une erreur qui seroit très-considérable; il faut donc convenir que les pieces plus longues ont plus de justesse du côté du pointement.)

Les deux derniers raisonnemens prouvent irrévocablement que l'erreur dans le prolongement des lignes est moindre, plus les points de l'instrument qui sert à prendre ce prolongement sont distans l'un de l'autre; c'est d'ailleurs une vérité assez généralement reconnue, contre laquelle l'exemple des alidades ne sauroit être appliqué comme le remarque M. de Valiers.

Mais

Mais l'opération étoit bien différente avec les pieces qui n'avoient ni boutons ni visières, telles que les pieces de 1732. Dans les affaires de campagne la direction du tir peut le plus souvent varier impunément d'une couple de toises, à cause de la largeur des objets; dans ces cas, la pratique du pointeur ordinairement placé à la lunette, étoit de jeter un coup d'oeil rapide le long de la piece, & la considérant alors comme une seule ligne il ne s'embarassoit point de chercher pour le moment des points milieux aussi difficiles à faïtir & à conserver que par la même raison propres à induire en erreur. On sent bien que la longueur des pieces étoit d'un grand secours pour la justesse de cette méthode, & que les erreurs de la direction deviennent beaucoup plus sensibles avec des pieces courtes. Quant aux pieces pourvues de boutons & de visières, on observera que ce sont précisément ces points milieu qui rapprochent les pieces des propriétés d'une alidade & en faveur desquelles elles pourront encore servir, quoique raccourcies avec assez de précision pour le prolongement des lignes, au moins beaucoup mieux que la plus longue piece avec laquelle il faudroit opérer selon l'ancienne méthode, qui étoit pourtant la seule qui fut praticable; car de chercher des points milieu avec un quart de cercle & de les marquer & conserver dans la chaleur de l'action c'est une idée peu recevable.

8° *Raccourcissement cause du dégradation des embrasures.*

(V. p. 34. On construit quelque ouvrage, soit pour défendre une tête de pont, soit pour s'assurer d'un passage important, soit pour fortifier un camp, ou même un champ de bataille; mais le canon de campagne de la nouvelle artillerie est trop court, il ne peut servir dans des embrasures; on fera, sans doute, encore venir de l'artillerie de siege de ces places de dépôt!)

(IV. p. 42. La longueur des pieces les rendra propres à être employées dans des embrasures; ce qui sera souvent utile, soit pour défendre des redoutes & autres retranchemens, soit pour certaines attaques qui exigeroient des batteries à embrasures.)

(XI. p. 23. L'artillerie de campagne ne va point en embrasure.) *Grib.*

(VI. p. 88. Il faut dans toutes les espèces de retranchement, que les batteries soient sans embrasures, mais en revanche l'on doit les couvrir par de forts épaulemens contre les enfilades.) *du Puget.*

Il est indubitable que les embrasures ont plus à souffrir du soufflé d'une piece plus courte de deux pieds, qui est à peu-près la différence de la longueur des pieces anc. & nouv. Mais personne ne sauroit disconvenir que la destination des pieces de campagne n'est point du tout d'aller en embrasure. On vient de voir que M. *du Puget* antagoniste déclaré du nouv. système est d'accord sur ce point avec M. *de Gribeauval*: Mais posé que les cas rapportés ci-

ci-dessus par M. de Valiers aient lieu, la conservation des embrasures ne sera pas alors une affaire capitale, parceque ces cas n'admettent qu'une attaque où défense passagere qui laisse le relâche nécessaire pour les réparer, ou rend ce soin superflu par son peu de durée, ce qui est très-différent dans les sieges. On avoue donc que le dégradement des embrasures est celui de tous les reproches naissans du raccourcissement des nouv. pieces qui mérite le moins d'attention.

SECTION SECONDE.

Des Affuts des nouvelles Pieces de bataille.

On reproche en général à ces Affuts d'être *plus pesants, plus coûteux & moins solides* que les anciens; voici les passages qui y ont rapport.

(V. p. 62.)

T A B L E
du Poids des Affuts & Avant-trains.

<i>Pieces de 4.</i>	<i>Poids du métal.</i>	<i>Poids de l'affut seul avec son avant-train.</i>	<i>Poids de la piece sur son affut complet.</i>
Anciennes -	1150 - - -	1288 - - -	2438
Nouvelles -	600 - - -	1219 - - -	1819
Différence -	550 moins	69 moins	619 moins
<i>Pieces de 8.</i>			
Anciennes -	2100 - - -	1479 - - -	3579
Nouvelles -	1200 - - -	1727 - - -	2927
Différence -	900 moins	248 plus -	652 moins
<i>Pieces de 12.</i>			
Anciennes -	3200 - - -	1766 - - -	4966
Nouvelles -	1800 - - -	1954 - - -	3754
Différence -	1400 moins	188 plus -	1212 moins

Rr. C'est à la piece nouvelle qu'il faut appliquer le diminution ou l'augmentation des poids, désignées par ces mots *moins, plus*, sans quelques différences inevitables de poids dans la construction des affuts & la fonte des pieces, tant de l'ancienne que de la nouvelle artillerie.)

(III. p. 48. Les nouveaux affuts pésent plus que les anciens. Il n'est pas vrai non plus que les constructions mieux dirigées, & les assemblages plus vigoureux, compensent avantageusement ce que la diminution d'épaisseur des bois peut ôter à leur solidité. Plus les flasques sont minces, toutes choses étant

étant

étant égales d'ailleurs, plus les alternatives de sécheresse & d'humidité, de grand soleil & de pluie les altéreront. Vos affûts, qui coûtent singulièrement plus que les anciens, dureront donc moins, & leurs ferrures si précises dans la première construction, ne serviront pas à une seconde sans être remaniées avec soin.)

(IV. pag. 27. Si on considère l'ensemble de la pièce avec son affût, les épreuves de Douai prouvent encore la supériorité de la pièce longue: car, suivant le Procès-verbal, la pièce du nouveau modèle a cassé trois sulbandes au tourillon droit; & la quatrième, après dix coups, s'est trouvée refoulée de façon à avoir deux lignes de jeu, quoique le fer de ces sulbandes fut de très-bonne espèce; au lieu qu'à la pièce longue il n'a manqué qu'un étrier, qui tient l'essieu à l'affût, qui s'est trouvé de fer aigre, & dont par conséquent on ne doit point tenir compte.)

(XVII. p. 39. Plus initié dans le service de l'artillerie, ou du moins instruit par des mémoires plus fidèles que ceux qu'il paraît avoir consultés, M. de Menil-Darand aurait encore su que la mobilité d'une pièce ne dépend pas seulement de son poids, mais beaucoup de la manière dont elle est montée: il aurait été informé que cette différence dans la monture influe tellement sur la mobilité, que l'ancienne pièce de 4 n'est pas manœuvrable à bras, même en beau terrain, tandis que la nouvelle de 8, quoiqu'à-peu-près de même poids, est de toute mobilité.)

(XII. p. 35. L'augmentation inutilement faire aux affûts en boulons, écrous, sous-bandes, &c. tous ouvrages de ferrurerie recherchée, occasionne un surcroît de dépense aussi considérable qu'inutile, tant en premières constructions, que pour l'entretien d'un nombre prodigieux d'habiles ouvriers que ces innovations nécessitent à la suite des armées; aussi y a-t-on pourvu en partie, en portant le nombre des Compagnies d'ouvriers de cinq à neuf; mais il s'en faudra de beaucoup que cette augmentation, quelque à charge qu'elle puisse être au Roi, soit suffisante, si le nouveau système est adopté en entier; il est évident qu'à peine douze ou quinze de ces compagnies pourront suffire à tant de travaux, en doublant au moins encore le nombre existant actuellement des ouvriers d'état.)

(XI. p. 149. Les pièces courtes du nouveau modèle, par leur légèreté même, se tourmentent plus dans leurs affûts que les pièces longues, d'où s'ensuit de plus fréquentes réparations, & souvent au moment le plus critique. Lorsqu'il y aura quelques ferrures rompues aux nouveaux affûts, c'est autant de pièces hors de service, les ouvriers, qui suivent l'Artillerie à l'Armée, n'ayant pas toujours les outils, le tems même, ni les commodités que requièrent les ferrures du nouveau goût. Les anciennes ferrures, moins belles, moins recherchées, étoient plus grossières à la vérité, mais plus solides, &

d'un entretien plus aisé. Tout ouvrier en fer, dans un bourg, comme dans une ville, étoit capable de réparer ce qui pouvoit s'être brisé dans une route, & à peu de frais.)

(VI. p. 27. J'avoue que nous aurons un bien plus grand nombre de pieces; plus de facilité à tirer précipitamment, des Affuts construits avec plus de soin, plus roulans, mieux garnis de ferrures; — que les Affuts pour avoir coûté beaucoup plus, ne seront ni plus durables ni plus avantageux.)

Poids. Il résulte du tableau ci-dessus que le nouvel Affut de 4 est le seul qui aye été allégé. L'augmentation du poids des Affuts de 12 & de 8 ne peut être due qu'aux Avant-trains à timons & aux Coffrets à munition: Les changemens faits aux premiers seront discutés ailleurs; quant aux coffrets leur utilité n'est pas même contestée des partisans de l'ancienne artillerie, & on a vu que ces coffrets ne sauroient devenir embarrassans puisque on a trouvé moyen de les voiturier pendant la marche & pendant l'action. D'ailleurs le poids des Affuts ne peut être nuisible qu'à l'égard de la facilité du roulage; on verra dans la suite qu'elle est la supériorité des nouv. constructions sur les anc. à cet égard.

Solidité. On a déjà observé à l'occasion du recul que l'épreuve faite à Strasbourg avec un Affut de 3, suffit pour constater la solidité des Affuts de nouvelle construction, si toutes les parties sont travaillées & jointes avec soin & précision: L'exemple de la piece de 4 qui a cassé quatre sulbandes à Douai ne prouve rien, sinon que l'encastrement n'a pas été juste, ou que le fer a eu quelque vice caché dont on ne s'est point aperçu. Mais dire (III.) que les flasques résisteront moins aux injures de l'air, parcequ'ils sont moins épais, c'est à peu près demander une épaisseur de flasque égale pour tous les calibres; or l'expérience ne prouve point que les Affuts des petits calibres ont moins de durée parceque leurs flasques sont moins épais; un flasque a toujours assez d'épaisseur pour ne pas être faussé ni par la sécheresse ni par l'humidité, d'ailleurs le tole qui couvre toute la superficie supérieure des flasques les garantit beaucoup mieux que les anciens Affuts à l'égard de la pourriture, suite des intempéries de l'air.

Prix. Il y a encore différence d'opinions sur le prix des nouveaux Affuts comparé à celui des anciens; l'auteur du No. X. assure que le prix des nouvelles constructions n'est que d'environ $\frac{1}{17}$ en sus: quoiqu'il en soit il me semble que l'on ne doit point regretter la dépense si elle provient des effets de fer & des nouvelles ferrures: On blame beaucoup la propreté du travail des dernières, & c'est en quoi il paroît que l'on a tort, car dût-on même remanier ces ferrures pour les faire servir une seconde fois on y trouveroit encore de l'économie; mais le principal avantage résulte de la précision de leurs parties & de l'intelligence avec laquelle elles sont distribuées, ce qui contribue à la solidité des Affuts

Affuts & à la facilité des rechangés. Les critiques semblent insinuer que les ferrures pour être travaillées avec trop de soin, ne pourroient être réparées que par des ouvriers choisis, de sorte que ces réparations deviennent trop coûteuses par l'entretien des ouvriers habiles qu'il faudroit mener à la suite des armées, ou inéxécutables si on vouloit y employer des mains moins habiles. Il est assez difficile de voir pourquoi des piéces faites à la hâte par un ouvrier médiocre ne serviroient pas aussi bien au besoin qu'elles le faisoient autrefois, sauf à les remplacer en tems & lieu. D'ailleurs on ne sauroit se persuader que l'augmentation considérable d'ouvriers qui a eu lieu, ait été occasionnée par la seule différence des constructions, ni que leur entretien soit nécessaire à l'avenir si le nombre d'ouvriers existans avant l'époque de 1765 suffisoit à la fabrique des anciens attirails: Mais il est facile de concevoir que le grand nombre de constructions qu'il falloit faire à neuf pour remplacer les anciennes, demandoit un surcroît considérable d'ouvriers pour le moment.

(XII. p. 34. *Vis à pointer en fer, tournant dans un écrou de cuivre placé au milieu d'un gros bouton du même métal; entre les deux flasques.*

Le moindre coup de canon dérange cette machine, difficile d'ailleurs à remplacer; elle se dérange d'elle-même par le propre tir de la piéce, par la rouille qui s'attache à la vis de fer, par la boue qui s'insinue entre la vis & l'écrou. Les Inventeurs eux-mêmes, peu satisfaits de cette prétendue nouveauté, avoient paru vouloir la supprimer; mais les ordres étant donnés pour aller en avant sur tout ce qu'ils avoient proposé, il n'eut pas été décent de paroître avoir eu tort sur un seul point; au moyen de quoi la machine a été exécutée, & elle subsiste. Le coin de mire, infiniment plus simple, & d'un usage aussi commode qu'assuré, si facile d'ailleurs à remplacer en toutes circonstances, paroît cependant préférable pour les gros calibres, à tous les Officiers d'Artillerie qui ont le plus d'expérience.)

(XIII. p. 67. Les défauts de la vis à pointer la font supprimer aussi. Voici les plus remarquables. Elle seroit souvent cassée, & faussée plus souvent encore par la mal-adresse des Charretiers ou par d'autres accidens; ces logemens dans lesquels tourne la longue piéce de cuivre où est l'écrou, ne seroient pas long-tems en bon état, & cette piéce même est trop fragile; une petite pierre, de la terre durcie, empêcheroit tout le jeu de la machine: si la charnière de la femelle, ou quelqu'autre partie venoit à manquer devant l'ennemi, événement très-possible, la piéce de canon ne pourroit plus être manœuvrée, &c. Un coin de mire simple & facile, dont par des moyens, comme des chaînes, on assurera la conservation, vaut donc mieux que cette machine d'ailleurs très-coûteuse. On dira que le coin de mire n'est pas non plus sans défauts. Nous en convenons; où ni en a-t'il pas? Mais les défauts du coin de

de mire sont moindres que ceux de la vis à pointer, & le remède est plus facile; cela suffit pour lui faire donner la préférence.)

Il est certain que la position de la vis peut être dérangée par le propre tir du canon; c'est une suite de la pression que la culasse exerce sur le plan où elle repose & qui se fait en vertu de l'appui que l'air oppose au choc violent du fluide qui s'échappe par la lumière, de sorte que la culasse est chassée du côté opposé, c'est-à-dire contre la semelle; de même que le soulèvement de la culasse que l'on aperçoit après le coup n'est que la réaction de la force qui la pousse par embas. On conçoit aisément que si cette réaction commence avant la sortie du boulet de la bouche, que le coup partira alors sous un angle différent de celui de son pointement. La cause de cette pression de la culasse contre la semelle prouve qu'elle commence dès que le feu prend à la charge; ainsi le soulèvement de la culasse doit suivre quand la réaction est assez forte pour cet effet: ce qui arrive effectivement plutôt avec des pièces fort légères à la culasse, ou avec d'autres dont par un emplacement vicieux des tourillons le poids de la culasse ne l'emporte pas suffisamment sur celui de la volée. L'emplacement des tourillons à l'égard de l'axe de la pièce contribue aussi beaucoup à la facilité de ce soulèvement, qui est d'autant plus grand, plus l'axe sera élevé au-dessus du centre des tourillons: Ce centre a beaucoup été rapproché de l'axe des nouvelles pièces, afin de prévenir l'effet du ployement dont la cause est la même que celle du soulèvement de la culasse. Le nouvel emplacement de leurs tourillons peut donc compenser le trop de facilité qu'ils obtiennent à cet égard de l'allègement. Le degré d'élasticité du plan sur lequel la culasse repose contribue aussi à la force de la pression & de la réaction. Ce seroit peut-être un moyen d'en prévenir l'effet nuisible à la justesse du tir & à la durée de la vis; 1° de revêtir la semelle d'une matière moins élastique que le fer, telle que le plomb ou du feutre; 2° d'arrondir les moulures de la culasse à cet endroit pour conserver cette doubleure.

La vis à pointer a déjà été en usage dans l'artillerie Hanovrienne & Hessoise pendant la dernière guerre; celle que l'on vient d'adopter a cependant quelques avantages particuliers. 1° C'est que la semelle amortit la pression de la rechute & rend le soulèvement de la culasse moins sensible que si elle portoit sur la vis même. 2° Que la vis reste toujours au moyen de l'érou tournant dans la direction du choc. 3° Que le frottement est moindre en faisant la vis de fer & l'érou de fonte.

Personne ne sauroit disconvenir que le simple coin de mire est plus sujet à se déranger que la vis à pointer, à cause de la trop grande obliquité du premier, & que par conséquent le pointement ne soit plus prompt avec la vis. La rouille & la boue peuvent empêcher son jeu, cela est vrai; mais on en peut dire

dire autant du coin de mire marchant dans une coulisse de bois & sujet à s'enfler à l'eau & à s'embarasser par la poussière & les ordures, ce qui est la machine que l'on a voulu substituer à la vis.

J'ai vu exécuter plusieurs machines pour le pointement des pièces, parmi lesquelles il y en avoit de très composées; ces dernières avoient l'avantage de retrograder moins par la pression de la culasse, mais elles étoient aussi plus coûteuses: Il semble cependant que l'on ne doit point considérer la dépense à cet égard, si l'on fait attention que la justesse des coups en dépend, non seulement à cause du moindre mouvement des pièces pendant le tir, mais aussi par la commodité que ces machines offrent au pointeur pour la célérité de l'opération, ce qui est de la plus grande importance pour l'usage des pièces de campagne.

SECTION TROISIEME.

Légèreté de la Manoeuvre des pièces de bataille.

(XII. p. 44-48. L'établissement de la manoeuvre à bras d'hommes, pour le canon de tous calibres, n'est pas un des moindres inconvéniens, ni d'une moins dangereuse conséquence, que ceux dont j'ai déjà parlé. Cette manoeuvre, qu'on a toujours pratiquée, & qui peut être très-utile, quand le terrain, la position, les circonstances & la proximité de l'ennemi la permettent, dès-lors qu'elle deviendra générale, & qu'on l'emploiera exclusivement en toute occasion, deviendra en même tems la source d'une destruction aussi considérable qu'inutile de canonniers, hommes de l'espèce la plus précieuse & la plus difficile à remplacer, & causera une perte immense de canons au moindre revers. Mais je suppose ces inconvéniens comptés pour rien, comptera-t-on aussi pour rien les difficultés de toute espèce que peuvent présenter les différens terrains? Prétendra-t-on qu'après plusieurs mouvemens de l'ennemi en présence, que nous aurons forcés d'en faire de pareils, ou même de plus grands, des malheureux canonniers, qui, souvent auroient traîné leurs pièces de canon pendant plusieurs heures avec des efforts incroyables, à travers des terrains mous, des terres fraîchement labourées, des bruyères, des lieux pierreux, pleins de souches & d'embaras, rendus, n'en pouvant plus, & tombant de lassitude, soient bien en état d'entrer en action, & de tirer avec la précision & la vivacité nécessaires, & souvent décisive; qu'ils puissent soutenir long-tems cette manoeuvre, & finir par en faire d'aussi fatigantes que les premières, soit pour avancer sur l'ennemi, soit pour se retirer? Je rends à nos canonniers toute la justice qui leur est due: j'ai trop

Kk

éprou-

éprouvé leur bravoure & leur bonne volonté, pour n'être pas persuadé qu'ils feront les derniers efforts pour exécuter ce qu'on leur ordonnera, qu'ils y mourront même à la peine; (& c'est un reproche de plus à faire au nouveau système): mais ils sont hommes, & on ne doit en exiger, ni en attendre ce qui est au-dessus de l'humanité. On peut consulter les état-majors des régimens d'artillerie, qui ont le plus opéré, suivant la nouvelle méthode, soit aux camps de paix, soit aux grandes manoeuvres, avec les garnisons de Metz & de Strasbourg, sur la perte des hommes morts aux Hôpitaux, tant d'excès de travail, que des suites funestes de la pression des bricoles sur leur estomac & sur leur poitrine. Cette objection tombe, dira-t-on, au moyen du secours des chevaux qu'on leur procure. Je sais qu'on leur en a donné dans ces dernières années; mais il s'en faut bien que le nombre en soit suffisant, pour leur épargner la majeure partie de la peine & de la fatigue, ou il faut leur en donner suffisamment à cet effet; & dans ce cas, mon objection tombera comme je le desire, ou elle subsiste en son entier, puisque ce prétendu secours, tel qu'il est fixé, est moins destiné à soulager les canonniers, qu'à faire voir une manoeuvre qui tient du merveilleux, & qui, de fait, est très-plaisante à voir sur les belles pelouses où se font les exercices de paix: il ne s'agit pas moins que de faire tirer le canon en marchant. Au moyen d'un cordage d'une longueur suffisante, qui, prenant à l'affut, va atteler les chevaux à huit ou dix toises de distance, pour laisser toute liberté de recul à la piece, (précaution certainement très-placée), on tourne, on court, on présente la piece en tous sens; on charge, on tire, on repart; & tout cela, dans un clin d'oeil, sans que les chevaux manquent un seul tems de l'exercice, & que le cordage, qui paroît le mobile de tout, s'embarrasse dans les brins d'herbe du tapis verd. C'est ainsi que rien ne paroît difficile, quand on fera cette manoeuvre avec l'infanterie, soit aux exercices dans nos places de guerre du premier rang, soit à des camps de paix. Le terrain aura été ou bien choisi, ou bien préparé; les chevaux, si l'on s'en sert, auront été exercés d'avance, crainte qu'en s'effarouchant, ils ne dérangent le merveilleux de la manoeuvre: on aura fait choix, sur-tout si c'est pour paroître devant le Roi, des canonniers les plus forts, les plus vigoureux & les plus ingambes, au moyen de quoi, on en imposera facilement par la légèreté de la manoeuvre; mais on ne dira pas que tous les obstacles auront été levés auparavant, & que le feu n'ayant ni but, ni objet, on peut manoeuvrer aussi légèrement, & tirer avec telle vitesse qu'on veut: on aura caché soigneusement le prodigieux recul des nouvelles pieces, qui, d'ailleurs peut fort bien n'être remarqué de personne, à moins que ce ne soit de quelqu'un du métier; & comme on ne tirera qu'à poudre, il ne sera seulement pas question de justesse de tir, ni de longueur de portée. Le nouveau système sacrifie donc tout à la légèreté, comme si le poids de nos anciens

anciennes pieces ne permettoit pas de les faire mouvoir. Il reste cependant encore des milliers de témoins de la célérité avec laquelle ces pieces ont été portées en batterie à Fontenoy, à Raucoux, à Halstembeck, à Crevelt, au Joanesberg, à Groningue, &c. au point qu'elles précédoient les troupes, & que les canonniers étoient obligés de monter sur les chevaux, affûts & voitures de munitions, pour pouvoir arriver avec leur canon. Cela se faisoit sans miracle; tout le secret consistant à renforcer les attelages de quelques chevaux de plus, pris, soit parmi ceux que l'on nomme vulgairement haut-le-pieds, soit des attelages des voitures d'attirails, qu'il est moins pressant de faire suivre. C'est en employant ces moyens, qu'on a allégé, & qu'on allégera, quand on le voudra, l'artillerie dans ces marches ordinaires, sur-tout quand elle aura une colonne particulière, ou que rien ne la précédera. Je sais bien que dans des chemins difficiles, & lorsqu'elle suivra les équipages du quartier général, & sur-tout les voitures mal attelées des vivandiers de l'armée, on doit peu compter sur la légèreté de sa marche. Qu'une seule voiture de vivandier vienne à rompre, ou à s'embourber, les secours de toute espece lui manquant alors, toute la file est arrêtée, & l'artillerie n'arrive point; mais ce n'est pas au poids de ses fardeaux qu'on doit imputer ce retard; c'est à la seule disposition de la marche: il y a plus encore, comme elle a avec elle tous les moyens de réparer solidement les chemins qu'elle rompt, ou qu'elle trouve rompus, & qu'elle employe ces moyens; les voitures qui la suivront, arriveront plus certainement, que celles qui en auront la tête. S. A. S. M^{te} le Prince de Condé, en a usé ainsi la Campagne de 1762: ce Prince peut dire; ainsi que les officiers généraux, & ceux de l'état-major de son armée, que jamais l'artillerie n'a retardé son arrivée, ni causé le moindre embarras dans les marches ordinaires, ni manqué de se porter avec toute la célérité possible partout où elle pouvoit être utile.)

(XII. p. 106. La manoeuvre à bras ne peut avoir lieu que pour la piece de quatre, encore faut-il que le terrain & la proximité de l'ennemi puissent la permettre. Les partisans & les auteurs du nouveau système l'ont abandonnée eux-mêmes, pour les pieces de 8 & de 12, dans les grandes représentations qu'ils ont données pour montrer les avantages du nouveau système. D'après quelques essais particuliers, ils n'ont plus montré que les pieces de quatre manoeuvrées à bras d'hommes.)

(*Suppl. au Dict. Encyclop.* Tom. II. p. 614. On a essayé, ajoutent les partisans de l'ancien système, de faire marcher, ou plutôt courir avec nos bataillons, des pieces nouvelles de 12 & de 8; mais quoiqu'allégées autant qu'il est possible, & même au-delà; quelques belles & unies que fussent les plaines où l'on a fait ces expériences, quelque beau tems qu'on ait choisi pour le tenter, les canonniers attelés à ces pieces, étoient hors d'haleine en arrivant sur

leur terrain & auroient été incapables d'exécuter leurs pieces. Que feroit-il donc arrivé dans des terrains inégaux, ou dans des terres labourées & détrempées par les pluies? On s'est réduit à ne faire traîner à bras d'hommes, sur les ailes des bataillons, que des petites pieces de 4: mais quelque légères qu'elles soient, pourront-elles suivre dans toute sorte de terrain les mouvemens de l'infanterie sans les retarder & faire perdre, par ce retard, tout l'avantage qui pourroit résulter de leur célérité? Pourront-elles, s'il est possible de les tirer ainsi en courant, produire quelque effet utile, avec des coups nécessairement aussi incertains? Et quel avantage pourroit-on se promettre de ces pieces, dans la nécessité de tirer toujours devant elles, sans pouvoir prendre une position favorable & ajuster à l'objet? Quel inconvénient ne résultera-t-il pas de leur recul? qu'arrivera-t-il si quelque obstacle arrête ou retarde leur marche, soit en avant, soit en retraite? Le corps auquel elles appartiennent s'arrêtera-t-il pour les attendre? Quelle influence ce retard d'un corps de troupes ne peut-il pas avoir sur le sort d'une affaire engagée? S'il ne s'arrête pas, elles gêneront la marche de ceux qui suivent, n'arriveront pas à tems & ne serviront à rien. Mais en supposant qu'aucun des accidens que nous venons de rapporter, n'aura lieu, les voitures de munitions nécessaires à ces pieces, pourront-elles les suivre par-tout? "Il n'y a (III. p. 56.), qu'à se rappeler ce qui est arrivé à Metz, dans les derniers simulacres de bataille. Ne fut-on pas obligé de prendre de grands détours pour des pieces de régiment? Un année auparavant n'a-t-on pas eu le déplaisir de voir tomber une de ces petites pieces dans un fossé d'où elle ne fut retirée qu'avec peine? Comparons ces manoeuvres de paix avec celles qu'il faudroit faire pour suivre tous les mouvemens des régimens dans une bataille réelle, & l'on se défera de la fausse idée que, par tout où les chevaux peuvent passer, on y fera passer une petite piece du nouveau système: mais quand ces petites pieces de régiment passeroient, fera-t-on suivre les voitures de munition, pour le moins aussi pesantes qu'autrefois? Or, que font les pieces légères sans munitions? elles embarrassent. Il y a plus de fausfaronnade encore à promettre qu'où les chevaux ne pourront avoir accès, les canonniers enleveront les pieces avec une facilité singulière. Si le terrain est rempli de broussailles, fangeux, labouré nouvellement & humide, les plus vigoureux canonniers suffiront à peine à traîner quelques pas les pieces de régiment & seront même souvent dans l'impossibilité de le faire. Ceci n'est pas dit au hasard; & si la promesse des novateurs est au moins imprudente à l'égard des petites pieces de 4, comment la nommera-t-on, relativement aux pieces de 12 & de 8?" "Il me reste à dire un mot (*Essai gén. de tactique*) du système que nous avons adopté depuis la paix, de ne manoeuvrer nos pieces une fois entrées en action ou prêtes à y entrer, qu'à bras d'hommes. Ce système, qui est une suite de l'allégement de notre artillerie,

a cer-

a certainement de grands avantages. — Il ne faut pas pourtant s'imaginer que cette manière de manoeuvrer l'*artillerie* puisse s'employer par tout. 1° Toutes les épreuves qui se sont faites à cet égard, dans nos écoles, se sont passées sur des surfaces planes, solides, & sur lesquelles le canon, mené à bras, rouloit sans effort. Or, la guerre offrira souvent des terrains difficiles, escarpés, détrempés par les pluies, où la manoeuvre deviendra trop lente & trop pénible pour des canonniers, qui, après avoir mis les pièces en batterie, ont ensuite besoin de force & d'adresse pour les exécuter. 2° J'admets la manoeuvre à bras pour tous les mouvemens de proche en proche. Il y en a une infinité d'autres où il s'agira de se mouvoir rapidement, ou de parcourir des distances considérables, comme pour porter de l'*artillerie* en renfort, d'une colonne ou d'un point à un autre, pour saisir à toutes jambes un plateau avantageux, pour retirer l'*artillerie* d'un point où elle est en prise, &c. Là il faut nécessairement se servir de chevaux. N'embranchons donc point de méthode exclusive sur cet objet.")

La légèreté de la manoeuvre des nouv. pièces de bataille n'est pas tant une suite de leur allègement & de celui de leurs Affûts, que de la façon dont ils y sont montés, & de la facilité du roulage qu'ils en obtiennent. Il est aisé de s'en convaincre en comparant les poids des pièces montées sur leurs Affûts complets qui sont contenus dans la Section précédente; & en réfléchissant aux avantages que l'on a procuré au charroi des nouveaux attirails, qui seront expliqués dans la Section suivante.

Mais qu'elle que soit la cause de la légèreté de manoeuvre des nouvelles pièces, il est certain qu'elle doit généralement être d'un fort grand avantage, soit que l'on veuille les trainer à bras d'hommes ou bien par des chevaux. Car quelque système que l'on adopte pour l'usage de l'*artillerie* dans les batailles, il ne sera pas moins nécessaire & avantageux de transporter les pièces avec célérité, ou pour le dépôttement des batteries, ou pour faire accompagner ou précéder les mouvemens des troupes par le canon.

Une autre raison pourquoi le déplacement des nouv. pièces est plus prompt que celui des anciennes est, que la Selette de leurs Avant-trains étant moins élevée au-dessus du terrain il est par conséquent plus facile & moins long d'y placer la crosse d'Affût, ce qui retarde considérablement cette manoeuvre quand on veut faire usage des chevaux, dont les novateurs prétendent cependant se passer à l'aide de la manoeuvre à bras.

Manoeuvre à Bras.

L'usage de cette manoeuvre peut généralement être adaptée aux pièces de 4 attachées aux régimens, non seulement à cause de la légèreté de ces pièces, mais aussi parceque l'on peut employer & mêler les soldats d'infanterie

Kk 3

pour

pour les trainer, aux canonniers chargés de leur service, ceux-là étant dans une espece d'obligation à l'égard de ces pieces.

Avec les pieces du parc ou de réserve la manoeuvre à bras sera toujours fort difficile, premierement à cause de leur pesanteur, & en second lieu parcequ'on ne trouvera pas autant de bonne volonté de la part des soldats de la ligne pour trainer ces pieces auxquelles ils ne tiennent en aucune façon; d'ailleurs ils ne sont pas exercés à cette manoeuvre, ce qui la retarderoit. Mais employer des canonniers pour cet effet, gens de l'espece la plus précieuse, comme dit M. de St. Auban, ce seroit d'autant plus les prodiguer, qu'une piece peut commodément être servie avec 8 hommes & moins, au lieu qu'il en faut mener 12 & 15 en bataille pour trainer les pieces de 8 & de 12.

Manoeuvre avec la Prolonge.

Quant à la manoeuvre de la prolonge on observera que ne pouvant servir que pendant la retraite, & n'étant utile que dans une retraite précipitée encore, il est à craindre que les troupes & l'artillerie destinées à se soutenir mutuellement ne pourront faire leur retraite de concert, puisque l'application de la prolonge demande plus de tems qu'il ne faut pour joindre l'Avant-train, tems précieux pris sur les derniers momens qui précèdent la retraite, où l'effet du canon est le plus décisif, parceque l'ennemi est fort proche alors; car prétendre tirer pendant la marche paroît avoir été une pure illusion; le Mémoire sur la manoeuvre d'une piece de 12 marque d'ailleurs que l'on fait maintenant *halte* pour tirer, changement très-nécessaire à cause des ondulations du terrain, qui l'est toujours assez pour annuler l'effet des coups, & qui, s'il est coupé par des ravins, doit nécessairement rendre cette manoeuvre fort difficile, pour ne pas dire impraticable avec les pieces de 12 & de 8.

Depuis que la 3^e Section de la premiere partie de ces mémoires a été imprimée, on a trouvé le détail suivant sur la Manoeuvre d'une piece nouv. de 12, dans le *II Tome du Suppl. au Dict. Encyc. p. 622.*

S E R V I C E

*d'une piece de bataille du calibre de 12 par huit hommes
du Corps Royal, & sept de l'infanterie.*

POSITIONS des canonniers & servants à droite de la piece.

Premier canonnier désigné par un triangle I.

No. 1. En marchant en avant il tient des deux mains le levier de lunette, *a* de la droite de la piece (Fig. 1. Planch. XXVII.): il tient le même levier seulement de la main droite, en marchant en retraite (Fig. 2.): pendant l'action,

l'action, c'est-à-dire lorsque la pièce tire, il est placé entre les deux leviers de lunette (*a, b*, Fig. 3.): il a attention que le second canonnier & tous les servants soient à leurs postes: il fait alors le seul commandement *charges*: pendant qu'on charge la pièce, il la dirige avec les leviers de lunette, qu'on appelle aussi *de pointage*; avant qu'on mette le feu, il se retire à droite ou à gauche, selon le côté d'où vient le vent, pour observer son coup, sans être incommodé par la fumée.

Premier canonnier servant désigné par un carré 1.

No. 2. Il porte une bricole longue (*c*, Fig. 4), pendante à sa gauche: il est chargé de l'écouvillon qu'il tient de la main gauche en marchant, & qu'il appuie à son épaule: il accroche son trait (*d*, Fig. 4.) au crochet *z* de la tête de l'affut en marchant (Fig. 1.), & il l'attache au crochet *z* du bout de l'essieu en marchant en retraite (Fig. 2.). La pièce étant en action, il est placé en avant hors de l'alignement des roues; il tient horizontalement l'écouvillon des deux mains; au commandement *charges*, il se porte à la bouche de la pièce par un grand pas du pied gauche; & posant le pied droit à même hauteur, les talons éloignés de 18 pouces, il se trouve placé parallèlement à la pièce qu'il écouvillonne: il aide ensuite à enfoncer la cartouche dans le canon, puis il se remet à sa première position en avant & hors de l'alignement de la roue.

Second canonnier servant désigné par un carré 2.

No. 3. Il est chargé du sac aux lances à feu qu'il porte à gauche, & du bout-feu ou porte-lance qu'il porte de la main droite: en marchant en avant, il se porte au levier *e*, qui est en-travers de l'affut, faisant face à l'ennemi: il aide à soulever & à pousser l'affut; il agit en sens contraire, en marchant en retraite; pendant l'action il est placé à hauteur de la culasse; il accroche & décroche le feu, & il met le feu lorsque le second servant de la gauche lui en a donné le signal.

Servant d'infanterie désigné par un losange 3.

No. 4. Il porte une bricole raccourcie (*g*, Fig. 5.) à sa gauche: en marchant en avant il accroche son trait au crochet (*z*, Fig. 1.) de la tête de l'affut, à la droite du premier servant; en marchant en retraite, il l'accroche au crochet *z* du bout de l'essieu (Fig. 2.), à la droite du même servant. Pendant l'action il se retire auprès de l'avant-train, où il aide à remplir les sacs des pourvoyeurs: il remplaceroit, au besoin, un des hommes qui pourroit manquer.

Servant d'infanterie désigné par un losange 4.

No. 5. Il porte une longue bricole (*e*, Fig. 4.) à sa gauche; en marchant en avant, il accroche son trait au crochet *z* du bout de l'essieu (Fig. 1.):

en

en marchant en retraite, il l'accroche au crochet & de la crosse (Fig. 2.): pendant l'action, il se tient au caisson des munitions.

Servant d'infanterie désigné par un losange 5.

No. 6. Lorsqu'on sépare l'affut de l'avant-train, il aide au cinquième servant de gauche à enlever le coffret de dessus l'affut & à le placer sur l'avant-train; en marchant en avant, il se porte au levier *s* en-travers de l'affut (Fig. 1.), à la gauche du second servant canonnier, qu'il aide à soulever & à pousser la pièce: pendant l'action il est au caisson des munitions.

Servant d'infanterie désigné par une losange 6.

No. 7. Il porte une bricole raccourcie (*g*, Fig. 5.): en marchant en avant il accroche son trait au crochet *z* du bout de l'essieu (Fig. 1.): en marchant en retraite, il l'accroche au crochet & de la crosse (Fig. 2.): il est au caisson des munitions pendant l'action.

Troisième canonnier servant, désigné par un carré 13.

No. 8. Ce servant, toujours du Corps royal de l'artillerie, sera attaché à la garde de l'avant-train & du coffret: il se portera, au besoin, au secours de la pièce, & aidera les deux canonniers placés aux leviers de lunette *a*, *b*. Il est chargé d'emmener & de ramener l'avant-train.

POSITION des canonniers & servans, à gauche de la pièce.

Second canonnier désigné par un triangle 2.

No. 9. En marchant en avant, il tient des deux mains le levier de lunette *b* de la gauche de la pièce (Fig. 1.): il tient le même levier seulement de la main gauche, en marchant en retraite (Fig. 2.): pendant l'action, c'est-à-dire, lorsque la pièce tire, il est placé à hauteur de la culasse (Fig. 3.): au commandement *chargez*, il bouche la lumière de la main gauche, & de la main droite il donne l'élévation à la pièce par le moyen de la vis de pointage.

Canonnier servant désigné par un carré 1.

No. 10. Il porte une longue bricole (*e*, Fig. 4.) pendante à sa droite: en marchant en avant, il accroche son trait (*d*, Fig. 4.) au crochet de la tête de l'affut (*z*, Fig. 1.), & il l'accroche au crochet du bout de l'essieu (*z*, Fig. 2.), lorsqu'on marche en retraite. La pièce étant en action, il est placé hors de l'alignement de la roue gauche, en avant. Au commandement *chargez*, il se porte à la bouche de la pièce pour y aider le premier servant de la droite à écouvillonner: il reçoit la cartouche du troisième servant, il la place dans le canon & l'y enfonce avec le premier servant de la droite. Après quoi il reprend sa position en avant à côté de la roue.

Deuxieme

Deuxieme canonnier servant de la gauche, désigné par un quarré 2.

No. 11. Il porte le sac à étroupilles à sa ceinture, & le dégorgeoir de la main droite: en marchant en avant, il se porte au levier *f* de la crosse de l'affut (Fig. 1.), il aide à le soutenir & à le pousser, en avant & en retraite (Fig. 2.): pendant l'action il se porte à la culasse de la piece, à gauche du second canonnier qui vient de la pointer, il la dégorge de la main droite, place l'étroupille de la main gauche, & fait signe au second servant de droite de mettre le feu, lorsqu'il est retiré à son poste (Fig. 3.).

Troisième canonnier servant de gauche désigné par un quarré 3.

No. 12. Il porte une bricole raccourcie (*g*, Fig. 5.), pendante à sa droite. En marchant en avant, il accroche son trait au crochet *z* de la tête de l'affut (Fig. 1.): en marchant en retraite, il l'accroche au crochet *z* de l'extrémité de l'essieu (Fig. 2.). Il est pourvoyeur de la piece, chargé d'un sac de cuir où est la cartouche, qu'il donne au premier servant. Le sac étant vide, il va le remplir au coffret ou au caisson.

Servant d'infanterie de gauche désigné par un losange 4.

No. 13. Il porte une bricole (*e*, Fig. 4.) pendante à sa droite; en marchant en avant, il accroche son trait au crochet *z* de l'extrémité de l'essieu (Fig. 1.): en marchant en retraite, il l'accroche au crochet *z* de la crosse (Fig. 2.): il est avec le troisième canonnier servant, pourvoyeur de la piece, & porte, comme lui, un sac de cuir: il donne la cartouche au premier servant, pendant que son camarade va remplir son sac.

Servant d'infanterie de gauche désigné par un losange 5.

No. 14. Il aide au cinquième servant de la droite à séparer l'affut de son avant-train: en marchant en avant, il est au levier *f* de l'affut, à la droite du second canonnier servant, qu'il aide à soutenir & à pousser l'affut. En marchant en retraite, il pousse la piece d'une main à la volée; & de l'autre aux anses: pendant l'action il est au coffret ou au caisson.

Servant d'infanterie désigné par un losange 6.

No. 15. Il porte une bricole *g* raccourcie (Fig. 5.), pendante à sa droite: son poste est au caisson. Pour marcher en avant, il accroche au crochet *z* de l'extrémité de l'essieu (Fig. 1.), & en marchant en retraite, il l'accroche au crochet *z* de la crosse (Fig. 2.).

No. 16. Les bricoles (*e*, Fig. 4 & 5.) seront d'un bon cuir de roussi: elles doivent avoir, y compris l'anneau de fer *k*, deux pieds six pouces de longueur, & le trait fait d'un bon chanvre ayant six lignes de diamètre, aura sept pieds six pouces de longueur, y compris la maille *d*, en sorte que la bricole & le trait pris ensemble auront dix pieds de long. On raccourcit le trait, en passant le crochet de fer *k* dans l'anneau *k*.

No. 17. Les sacs à porter les cartouches, les étoupilles & les lances à feu, doivent être de cuir lissé, l'usage ayant appris que ceux de cuir garnis de poil étoient sujets à s'enflammer.

On peut se figurer avec quelle rapidité ces petites pieces sont servies; rous les canonniers & servans qui y sont attachés, sont en mouvement à la fois; on les charge à cartouche, c'est-à-dire qu'on y met la poudre & le boulet en un seul tems; au lieu d'une trainée de poudre sur la lumiere, on y introduit une étoupille qui est un roseau rempli d'une composition très-vive, lequel entre dans la gargousse, percée à cet effet avec le dégorgeoir: au lieu d'une mèche allumée pour mettre le feu, on se sert d'une lance à feu, qui crache de fort loin sur l'extrémité supérieure de l'étoupille, laquelle porte une cravate ou plusieurs brins d'une mèche déliée, bien imprégnée de la composition dont le roseau de l'étoupille est rempli, enforte que la piece est chargée & le coup est parti en un clin-d'oeil. On peut donc tirer très-vite avec ces petites pieces: mais il vaut peut-être mieux ralentir un peu la vivacité du feu, & se donner le tems de pointer & de bien ajuster.

MANOEUVRES avec les chevaux pour les pieces de trois calibres.

No. 18. Pour faire de longs trajets en retraite, ou pour couvrir une colonne qui auroit à craindre l'ennemi sur son flanc, ou enfin pour franchir des fossés, rideaux, &c. avec les pieces de trois calibres, on sépare l'avant-train de l'affut, dont la crosse posée alors à terre; on attache un bout d'une demi prolonge aux armons de l'avant-train, laquelle passe sur l'avant-train, embrasse, d'un tour, la cheville ouvriere, repassée sur le couvercle du coffret de munitions & est attachée de l'autre bout à l'anneau d'embrelage: on laisse environ quatre toises de longueur au cordage entre l'affut & l'avant-train auquel les chevaux sont attelés; lorsqu'ils marchent, la piece tirée par le cordage suit aisément, au moyen de la coupe de la partie inférieure de la crosse qui est faite en traineau; les canonniers & servans portant leurs armemens accompagnent la piece dans leurs postes respectifs, à droite & à gauche.

Lorsqu'on veut tirer, le maitre canonnier crie *halte*, & dirige la piece, en faisant le commandement *chargez*. Le coup parti, s'il ne veut pas en tirer un second, il fait le commandement *marche*.

S'il faut descendre ou monter un rideau, passer un fossé, on allonge, s'il le faut, le cordage; les chevaux passent avec l'avant-train, & les canonniers & servans joignent leurs efforts à ceux des chevaux, & la piece passe. Il faut qu'ils aient une grande attention à ne pas s'engager dans leurs bricoles, & à soutenir la piece dans les pas difficiles, où elle pourroit verser. Ceci est une manoeuvre pénible & dangereuse: mais il y a des cas où on l'a exécutée, ou l'équivalent, avec des pieces de 24 & de 16. On peut donc, à plus forte raison,

raison, en venir à bout avec des pièces très-légères. Les apologistes de la nouvelle *artillerie* concluent de l'exposé que nous venons de faire, que leurs pièces de canon peuvent marcher ainsi, aussi vite que l'infanterie la plus légère : nous en douterons jusqu'à ce que l'expérience de quelques campagnes nous en ait convaincus.

Les pièces des calibres de 8 & de 4 se manoeuvrent comme la pièce de 12, à l'exception qu'on n'emploie que treize hommes pour la pièce de 8, & que celle de 4 peut être exécutée avec huit hommes seulement.)

SECTION QUATRIEME.

Des Caïssons.

(XI. p. 19. Si les voitures de l'ancienne artillerie retardoient les marches, celles de la nouvelle les retarderont bien moins, puisqu'elles sont légères & roulantes dans la proportion des pièces.) *Grib.*

(Id. p. 29. Les nouvelles voitures à munitions pèsent autant, & peut-être plus que les anciennes. Si les parties en bois ont été un peu allégées, les essieux de fer, la toile qui les couvre, & les autres ferrures rétablissent au moins l'égalité, & elles portent le même poids en munitions; poids égal à celui des anciennes pièces de 4.)

(XIII. p. 52. Un caïsson, pour pièce de 12, par exemple, ne peut contenir, suivant le projet de l'artillerie nouvelle, que 60 coups, savoir, 40 à boulets, & 20 en petites balles. De notre côté, le chariot à boulets en porte au moins 100, & l'autre voiture, 1200 livres de poudre. Ainsi trois voitures, dont une de poudre, fourniront plus de coups à boulet, dans une batterie de six pièces de 12, que cinq caïssons qui, assurément, courront plus de risque de la part du feu de l'ennemi, & en feront courir d'avantage aux soldats, en cas d'accident, quand il faudra tirer à cartouche. Le nombre de voitures sera plus grand encore pour eux, que pour nous, vu la manière différente de les composer. Vous me dispensez, M. de pousser plus loin le calcul, de l'appliquer aux autres pièces qui en sont également susceptibles, proportion gardée.)

On voit par ces citations que M. de Gribeauval assure que les nouveaux caïssons sont assez légers & plus roulants que les anciens, pendant que le parti adverse soutient le contraire; donnant d'assez bonnes raisons contre l'allègement des caïssons, mais aucunes contre la légèreté de leur marche.

Les nouveaux caïssons ont des essieux de fer & des boîtes de fonte; on verra dans la Section suivante quel avantage les uns & les autres procurent

à la facilité du transport: Mais cet avantage est commun aux Affûts & aux caissons, & le poids des caissons chargés n'excede point celui des pieces auxquelles ils sont attachés *; ces voitures pourront donc se suivre sans que l'une arrête l'autre par la pesanteur de la marche.

(VI. p. 28. *Réc.* Que les caissons fixés dans chaque espece à des usages particuliers, mettront dans la nécessité d'avoir au pare bien des voitures, dont nous n'avions pas besoin.)

(VII. p. 179. Mais si ces caissons, *fixés dans chaque espece*, ont des usages particuliers, ils ne mettront pas dans la nécessité d'avoir au pare des voitures dont on n'avait pas besoin; à moins qu'on n'ait multiplié les effets que doivent porter ces caissons: alors la multiplication des voitures ne viendra point de ce qu'on a fixé, dans chaque espece, des caissons à des usages particuliers; elle viendra de la multiplication des choses à porter, lesquelles, en effet, doivent être en plus grand nombre. Car ayant plus de caissons, il faut avoir plus de boulets & plus de poudre. Mais il est inconcevable qu'on puisse blâmer d'avoir fixé des especes particulieres de caisson à chaque espece d'usage, critiquer la forme, la structure de ces caissons, relativement à l'usage auquel on les a fixés; proposez-en une meilleure si vous pouvez.)

L'usage que l'on a fait des caissons pendant la dernière guerre sert à confirmer leur préférence sur les voitures du pare; au reste ces dernières ne garantissant point suffisamment les munitions contre l'humidité & les accidens du feu, ne peuvent servir qu'au transport des boulets & de la poudre en barils, portés séparément, auxquels on a pour de bonnes raisons substitué les coups faits. **

La distribution intérieure des caissons ne les rend à la vérité propres qu'au transport d'une seule espece de munitions, mais cet arrangement est nécessaire pour maintenir l'ordre. Il seroit donc peut-être plus avantageux, & particulièrement pour les réserves si les caissons pouvoient servir indifféremment à toutes sortes de munitions. On y parviendroit au moins à l'égard des caissons pour les cartouches à canons & à fusils, en faisant les cases des cartouches respectifs dans autant de petits coffres qu'il y a de séparations principales, que l'on placeroit les uns à côté des autres dans la longueur du caisson. Quand aux caissons à Obus leur arrangement intérieur demande des caissons à part, & cet arrangement est très-propre à y conserver les obus & à les en retirer promptement.

SECTION

* D'après une supposition extrême le poids des nouv. caissons vides est égal à celui des anciens, savoir de 1800 liv.: y ajoutant le poids des munitions relatives au calibre des pieces, le total ne surpassera donc point ce qui a été rapporté dans la Section précédente pour le poids des pieces montées sur leurs Affûts complets; puisque la charge des caissons de 12 ne va qu'à 1200 liv. tout au plus, & les autres à proportion.

** Voyez la seconde Section du troisième Chapitre.

SECTION CINQUIEME.

*Changemens relatifs à la facilité du charroi.**Effieux de fer & Boîtes de fonte.*

(XIII. p. 9. M. le Duc, aujourd'hui Brigadier des Armées du Roi, & l'un de nos Directeurs, proposa les effieux de fer pour les affûts, aussi bien que pour les autres voitures, avec la réduction de nos différentes espèces de roues à trois seulement.)

(Id. p. 36. Si les effieux de fer & les boîtes de cuivre facilitent la marche dans les plaines, ils augmentent le travail des chevaux dans les descentes, & en montant, pour peu que le mouvement ne soit pas continu, comme il arrive presque toujours; le frottement nuit quelquefois, quelquefois il est utile. Mais voici une preuve que ce dispendieux moyen n'allège pas autant le tirage, qu'ils le prétendent. La manoeuvre des nouvelles pièces de 4 demande autant d'hommes que celle des pièces à la Suédoise, & ne les fatigue pas moins, puisque nous avons vu, (& beaucoup d'autres avec nous) des détachemens doubles de canonniers choisis ne pouvoir suffire, en beau terrain, à la peine de traîner ces pièces pendant le tems d'un exercice avec l'infanterie. Concluez, M. par analogie, qu'il en sera de même relativement aux nouvelles pièces de 8 & de 12, ainsi qu'aux autres voitures, quand même elles auroient aussi des boîtes de cuivre; ce que les partisans des nouveautés n'osent plus proposer, à cause de l'excessive dépense.)

(Id. p. 67. Il supprime (M. de Valière en 1772) les effieux de fer, particulièrement pour les affûts, parcequ'ils coûtent beaucoup plus que ceux de bois, sur-tout avec les boîtes de cuivre, sans lesquelles cependant ils détruiraient promptement les moyeux; parcequ'ils exigent des rechanges nombreux, tant à cause de leur construction propre, qu'à cause de l'extrême difficulté de les réparer dans les camps; au lieu que ceux de bois peuvent être remplacés par un arbre trouvé sur la route, ou par l'effieu de la première voiture, soit en blanc, soit tout fait, & même sans équignons, dans un moment pressé; parcequ'avec eux, il est presque impossible d'employer le faux effieu, & qu'avec ceux de bois, cette importante ressource ne sauroit manquer; parcequ'indépendamment des remarques faites précédemment touchant leurs avantages & leurs désavantages dans les marches, ils incommodeaient considérablement par l'augmentation du recul des pièces, quand il faut tirer du canon.)

(III. p. 32. On vous soutient que la confiance donnée aux effieux de fer, par exemple, n'est pas suffisamment établie par la double épreuve à laquelle ils sont soumis, puisqu'après cette double épreuve, il s'en est déjà cassé,

non-seulement dans de mauvais chemins, mais dans des chemins doux & unis, mais sur des prairies.)

(XII. p. 32 - 34. Il est difficile de s'assurer de leur bonté; les épreuves mêmes qu'on leur fait souffrir, ne peuvent que leur nuire, & tous les jours on a des exemples d'essieux cassés au moindre choc, après avoir résisté à l'effort de l'épreuve, ou plutôt pour y avoir été exposés. Ils cassent d'ailleurs à la gelée, si l'on ne prend des précautions, auxquelles il est difficile d'assujettir les Charretiers & autres gens qu'on en pourroit charger; leur prix est très-considérable, & leur poids qui ne l'est pas moins, augmentera de beaucoup le nombre des voitures, ou fera une forte sur-charge sur chacune d'elles, si on les y repartit, pour parer aux accidens de guerre, & autres de toutes especes; & les remplacements en seront aussi difficiles & aussi dispendieux, qu'ils étoient faciles & peu chers pour les essieux de bois dont on s'est servi jusqu'à l'époque des épreuves de Strasbourg. Les fusées des essieux de fer tournées & polies, tournant dans les boîtes de cuivre également unies & polies, en diminuant le frottement, faciliteront le tirage, on en convient, mais seulement en terrain plat, & même en montant, tant que les chevaux tireront à plein collier; mais qu'il ne soit pas question de les laisser reprendre, car alors cette diminution de frottement deviendra très-nuisible, & ce sera particulièrement dans les descentes que l'on s'en appercevra, sur-tout pour les pieces au-dessus du calibre de quatre. Ne courront-elles pas risque d'être emportées à chaque instant par leur propre poids, & d'éprouver & de causer mille accidens, si on ne veille continuellement à les prendre en retente avec des hommes ou avec des chevaux, au moindre talus & en mille occasions, où le seul limonnier retenoit nos pieces les plus pesantes, avec les affuts à essieux de bois & à moyeux sans boîtes de cuivre? De pareilles manoeuvres à répéter indispensablement sur chaque voiture, contribueront-elles beaucoup à faciliter les marches & à accélérer les opérations? On y suppléera, dira-t-on, en enrayant. L'expédient leve, il est vrai, toute difficulté; mais est-il proposable à ceux qui entendent un peu le charronnage? Les persuadera-t-on facilement qu'une roue souvent enrayée ne souffre pas, & que quelque solides & bien assemblées qu'en soient toutes les parties, elle ne soit pas très-promptement détruite par les secousses violentes & répétées d'une pareille manoeuvre, & par le frottement excessif qu'elle y éprouve? Mais de tous les inconvéniens qui résultent des essieux de fer & des boîtes de cuivre, le plus funeste, le plus dangereux, & le plus meurtrier pour les canonniers & servants, est le prodigieux recul qui en résulte en partie, dans l'exécution des pieces à la guerre; recul qui, comme on l'a vu ci-dessus, est à-peu-près dans le rapport d'un à quatre. L'usage des boîtes de cuivre n'est rien moins que nouveau pour l'artillerie: une preuve qu'il y a été pratiqué, au moins quel-

que tems, c'est qu'on retrouve encore dans quelques-uns de nos arsenaux des anciennes boîtes, qui paroissent à la vérité abandonnées depuis long-tems, l'expérience ayant fait reconnoître à nos anciens combien la pratique en étoit dangereuse. Il en est à-peu-près de même de toutes les nouveautés résultantes des épreuves de Stralbourg, qui ne sont que d'anciennes inventions renouvelées & reproduites sous un jour plus favorable. Par exemple, les avant-trains à timons & à hautes roues, & le double encastrement des tourillons vers le milieu du flasque, se trouvent dans un Livre assez peu connu, d'un certain M. Camus, Gentilhomme Lorrain, imprimé à Paris, en 1722, lequel se vend chez Jombert.)

Solidité. Le premier reproche & en même tems le plus grave contre les nouveaux essieux en fer, est celui auquel on s'attendroit le moins puisqu'il porte sur la solidité. On allégué qu'il s'en est cassé malgré l'épreuve qu'ils subissent. Elle consiste à coucher l'essieu par les bouts des fusées sur des blocs de bois, de manière que le corps porte à faux; dans cet état on lâche une masse de plomb d'un certain poids suspendue au dessus du corps. Si cette épreuve ne peut suffisamment constater la bonté des essieux, elle est doublement mauvaise, parcequ'elle altère la cohérence des parties dont la matière est composée, & tend visiblement à fausser les essieux pour peu que la trempe du fer soit douce; il est probable, comme le fait entendre M. de St. Auban, que la fragilité des essieux qui ont manqué pendant le service est une suite de l'épreuve. J'aimerois mieux assimiler l'épreuve à ce service, qui est de porter & de résister à la pression d'un poids considérable pendant le roulage & cahotement de la marche. Il seroit facile d'appliquer les essieux à un porte corps de canon, avec lequel on leur feroit porter un fardeau de la moitié plus pesant que celui auquel on les destine, & cela par un certain bout de chemin d'une route difficile: Cette épreuve seroit je crois suffisante, & en même tems plus modérée.

L'usage des essieux de fer est encore récent, & leur utilité assez grande, pour pouvoir espérer que la fabrique s'en perfectionnera. On en a fait en unissant quatre barres ou lingots & en les cordelant pour ainsi dire après les avoir fait rougir au feu. Cette méthode paroît avantageuse pour corriger les vices cachés du fer, qui ne peuvent plus tant contribuer à faire rompre un essieu, parcequ'il faudroit que les quatre lingots se trouvassent être d'une trempe aigre dans un même endroit avant que l'essieu put casser net, car d'ailleurs les barres saines retiendront suffisamment celle qui est en piece, laquelle y est enracinée & ne sauroit s'en dégager avant que les autres viennent aussi à manquer.

Prix. Le plus grand prix des essieux de fer ne sauroit être un objet vu la grande facilité qu'ils procurent au charroi comme l'on va voir; d'ailleurs

il est probable que ce prix baissera à mesure que la fabrique s'en perfectionne, & qu'il pourra même être porté au pair de celui des essieux en bois avec ce que coûtent les ferrures qu'ils exigent.

Diminuent le frottement. Les différens passages que nous avons cités à l'occasion du recul sont la meilleure preuve que l'on puisse alléguer de la facilité que les essieux de fer & boîtes de fonte procurent au roulage, car on a fait voir que la vitesse initiale du recul ne diffère guere entre les pièces anciennes & nouvelles; ainsi la différence réelle que l'on observe entre le recul de ces pièces ne peut être due qu'à la diminution du frottement de l'essieu dans le moyeu, & des roues sur le terrain; or cette dernière qui ne provient que de l'allégement des nouvelles pièces & de leurs affuts, ne peut guere entrer en considération puisque la différence des poids entre-eux & les attirails anciens n'est pas fort grande; d'ailleurs le frottement des roues sur le terrain est peu considérable en lui-même.

Voici cependant de quoi apprécier de plus près la part que les essieux de fer & boîtes de fontes ont à la diminution du frottement, indépendamment de l'allégement des voitures & de leurs charges. Premièrement comme le fer est une matière incomparablement plus forte que le bois, on pourra donc faire les fusées des essieux beaucoup plus minces: Or on sait * combien la quantité du frottement dépend du rapport qu'il y a entre le diamètre de la roue & celui de l'axe sur lequel elle tourne; c'est-à-dire que si ce rapport est double de ce qu'il étoit avec les essieux de bois, que le frottement en diminuera de la moitié; or les essieux de fer n'ont en effet que le demi diamètre de ceux de bois. En second lieu la quantité du frottement dépend encore de la texture des matières entre lesquelles il a lieu, de sorte qu'il est moindre, moins leurs parties engrainant profondément entre elles. L'expérience fixe le frottement du bois contre le bois à $\frac{1}{4}$ de la pression du poids, & celle du cuivre contre le fer à $\frac{1}{2}$ de la même pression. De sorte donc que le frottement avec les essieux de fer est effectivement à ce qu'il étoit avec ceux de bois, comme 3 à 8, supposé que la pression provienne d'un poids égal dans l'un & l'autre cas; mais comme l'allégement des pièces occasionne quelque différence à cet égard, on trouvera que les nouveaux affuts auront trois à quatre fois moins de frottement que les anciens, ce qui est conforme à la différence de leurs reculs, puisque celui des nouveaux est presque quadruple de celui des anciens. Ce rapport sert donc à comparer l'avantage & le défaut principal des essieux de fer pour les affuts; l'un & l'autre sont, je l'avoue, de nature à se balancer, mais ce défaut n'a lieu qu'avec les affuts. Le second cas rapporté par M. de St. Auban, où la diminution du frottement peut être incommode pour toute sorte de

* Cours de Physique Expérimentale par le Docteur J. T. Desaguliers, Traduction française, à Paris 1751. voyez Regle IV. p. 198. & la 3 Note sur la IV Leçon p. 268.

de voitures, est, qu'en montant & descendant les hauteurs les chevaux auront à lutter contre le poids de la voiture: Les expédients auxquels *M. de St. Auban* suppose que l'on auroit recours, sont, je l'avoue, incommodes ou nuisibles. Quand la marche est interrompue ne seroit-il pas plus simple d'arrêter les roues par des coins ou par des leviers couchés dessous les roues? Et dans les descentes fort roides ne vaudroit-il pas mieux de faire usage du moyen usité dans les pays montagneux, d'appliquer une piece de fer (Pl. XXVII. fig. 20.) dessous les roues? Quand la roue a une fois engrainé dans cette espee d'auget, elle l'entraîne avec soi en avant, & est obligée de glisser le long de la pente, parceque cet auget tient aux brancards ou flâques du haquet par le moyen d'une chaîne; on peut aussi le fixer aux roues en passant une chaînette de *a* en *b*, & de *c* en *d* par dessus les jantes, afin de l'empêcher de retomber, si le cahotement étoit bien fort. Cette maniere d'enrayer est moins nuisible aux rais.

En dernier lieu on reproche aux essieux de fer de ne pouvoir leur appliquer le faux essieu & les autres réparations qui conviennent aux essieux de bois, quand ils viennent à casser. On donne encore la gelée comme une raison de leur plus grande fragilité. Quant au premier point j'avoue qu'il seroit peut-être plus avantageux de construire le corps d'essieu en bois & d'y encastrer & visser des fusées en fer, dont on pourroit toujours être muni pour remplacer celles qui viendroient à manquer; au reste les autres secours, tels que des troncs d'arbre &c. doivent autant bien convenir aux essieux de fer tels qu'ils sont actuellement qu'ils ne faisoient à ceux de bois; puisque dans l'un & l'autre cas il ne s'agit que de bien assujettir au corps, par de forts liens la piece qui sert à remplacer la fusée rompue; or c'est à quoi on peut facilement parvenir en doublant les liens, ou en les continuant plusieurs tours de suite. Par rapport à la fragilité du fer pendant la gelée, c'est-à-dire le rétrécissement des parties qui le composent, il est probable que ce phénomène ne sauroit être appliqué aux essieux, parceque les fusées & les parties contigues du corps sont suffisamment échauffées par la rotation des roues &c.

Il suit de ces considérations que les défauts reprochés aux essieux de fer, sont pour la plupart de nature à pouvoir y porter remède; & qu'il convient de passer sur ces légères imperfections eu égard aux grands avantages qu'ils offrent pour la facilité du charroi, qui doit engager à les adopter à toutes sortes de voitures, à moins qu'on n'en veuille excepter les Affûts à cause des suites nuisibles du recul, inséparables de la facilité du roulage.

Roues d'Avant-trains relevées.

(XIII. p. 9. Il fut encore question alors (en 1749) de mettre à nos chariots des roues de devant plus hautes, & d'augmenter pareillement le rayon de celles des avant-trains à canon, mais sans perdre ni pour les uns, ni pour

Mm

les

les autres, le grand avantage de tourner court: c'est en quoi gît la difficulté. Le Marquis de la Frétille l'avoit déjà tenté long-tems auparavant dans son département d'Alsace, sans y réussir.)

(XII. p. 39. Les roues des avant-trains des affûts à timons, ne peuvent passer sous l'affût; ce qui met dans l'impossibilité de tourner un peu court, comme on y est très-souvent forcé; les affûts à limonnière ont l'avantage de tourner aussi court que l'on veut. Extrait traduit de l'Anglois, Doctrine du mouvement d'*Emerson*, 1769, page 104: "Pour prendre le dessus d'un obstacle, les grandes roues ont l'avantage; car, plus la roue est grande, plus l'angle que forme le plan incliné à l'horison est diminué; mais voici le désavantage des grandes roues, 1^o elles sont plus sujettes à verser; en second lieu, dans les chemins étroits elles n'ont pas la même facilité à tourner que les petites. Une voiture à quatre roues a plus d'avantage qu'à deux, mais elle tourne plus difficilement, c'est pourquoi on est obligé d'avoir des petites roues de devant; les grandes roues qui sont venues à la mode depuis peu, ont quelques avantages, mais elles ont aussi leurs désavantages.")

Versement. Ce que l'auteur Anglois dit du plus de facilité à verser des grandes roues ne sauroit être appliqué aux roues de l'avant-train des voitures, tant qu'elles restent inférieures en hauteur à celles de devant. Mais on a déjà observé à l'occasion des portées que les nouv. affûts élèvent leurs pièces à moins de hauteur au-dessus du sol que ne font les anciennes; d'où les partisans du nouv. système attribuent à leurs affûts l'avantage de ne point verser aussi facilement que les anciens; voici comment les deux partis s'expliquent à ce sujet:

(IV. p. 40. L'on n'auroit pas attribué à la pièce ce qui appartient à l'affût, sauf à discuter ensuite, s'il vaut mieux avoir des affûts moins versans, plus légers de deux cent douze livres à la manoeuvre, & pointer dans les petites portées, d'un quart ou d'un demi-degré plus haut; ou s'il vaut mieux faire des affûts plus lourds, plus versans, pour éviter ce quart ou ce demi-degré d'élévation dans des portées de deux cent trente toises.)

(Id. p. 42. Les pièces nouvelles sont, dit-on, moins versantes; cet avantage qui est médiocre (car les anciennes versent rarement, & moins que les nouvelles, dans les tournans) ne dépend en rien du plus ou du moins de pesanteur des nouvelles, mais de leur enfoncement dans les flasques qui les approchent de terre. Qu'on les élève sur des affûts à la hauteur des anciennes, leur légèreté même les fera verser plus souvent; la pesanteur des anciennes, au contraire, rend bien la chute plus rude, quand la pièce vient à verser, mais aussi la préserve de cet accident, & l'on ne contestera pas à la pièce ancienne, que c'est de sa pesanteur même qu'elle tire l'avantage très-important de reculer infiniment moins que les nouvelles, ilc tourmenter moins son affût, & de

& de tirer plus juste. Sacrifiera-t-on ces avantages réels, pour éviter un prétendu versement qui n'a presque jamais lieu ?)

Ainsi l'on convient de cet avantage, mais on le croit peu nécessaire; en revanche on reproche aux nouv. affûts d'être plus versant dans les tournans; ce qui doit probablement s'entendre de la position des roues d'avant-trains contre les flasques au dessous desquels ils ne peuvent plus passer à cause de leur hauteur & contre lesquels ils s'appuyent en tournant court. On peut donc interpréter le passage précédent de l'auteur Anglois dans ce sens. Mais il n'y a qu'à revoir la réponse énergique que l'auteur de l'artill. nouv. fait à ce prétendu versement qui se trouve à la 59^e page de nos mémoires, pour se convaincre que l'artillerie ne se trouvera gueres engagée dans des tournans aussi étroits, pour que l'appuyement des roues d'avant-trains contre les flasques puisse occasionner le versement de l'affût. Au reste il est aisé de se convaincre que les nouv. affûts sont moins versans que les anciens, non seulement parce que le poids des premiers est moins élevé, mais principalement parce qu'au moyen de l'ancastrement de route il porte sur quatre roues au lieu qu'il ne portoit anciennement que sur deux. Les nouveaux affûts pourront donc être considérés à l'égard des anciens comme des voitures à quatre roues, puisque les derniers portoient le poids en arriere des grandes roues, lesquelles venant à pancher entraînoient aisément l'avant-train dans la chute de la piece, qui ne dépendoit nullement de la position de cet avant-train. Mais personne n'ignore l'avantage des voitures à quatre roues sur celles qui n'en ont que deux par rapport à la facilité du versement.

Avantage des grandes roues. On voit aussi p. 59. que le principal avantage des grandes roues sur les petites, est de ne pas tomber aussi profondément dans les ornières, & d'en pouvoir être retirées & soulevées avec moins d'effort par dessus les obstacles qui se trouvent dans le chemin. Un autre de leurs avantages c'est de diminuer le frottement; la raison en est la même que celle que nous avons fait remarquer aux essieux de fer, savoir que le relèvement des roues augmente le rapport de leur diamètre à celui de la fusée d'essieu; or il est clair qu'il revient au même d'augmenter l'un ou de diminuer l'autre pour cet effet. En ajoutant cette diminution du frottement à celle qui provient des essieux & boîtes, il sera aisé de juger avec qu'elle facilité les nouvelles voitures doivent rouler & combien peu d'effort est nécessaire pour entretenir le mouvement, c'est-à-dire pour vaincre les frottemens qui sont l'entière résistance que les chevaux ont à surmonter sur un terrain uni & horizontal. Mais l'effort qu'ils sont obligés d'employer devient beaucoup plus considérable quand il faut monter les hauteurs, ou bien enlever le poids par-dessus les inégalités du terrain; c'est là raison qui empêche de reduire les attelages à un aussi petit nombre de chevaux qu'on le pourroit d'ailleurs: Il est

done de la plus grande importance de leur faciliter cette tâche, & c'est à quoi on parvient en relevant les roues, vu les raisons rapportées dans le passage de l'auteur Anglois *Emerson* cité ci-dessus.* Il est vrai que ce changement, ainsi que plusieurs autres, a été proposé, comme le remarque M. de *St. Auban*, par M. *Camus*,** gentilhomme Lorrain; il est assez étonnant que l'on n'aye pas adopté la proposition du même auteur, de faire les clouds de bande des roues à tête perdue.

Encastrément de route.

(XIII. p. 36. L'encastrément de route n'est qu'un petit moyen de corriger les inconvéniens occasionnés par des affuts trop courts, par des avant-trains que les roues trop hautes, la fassoire & le timon rendent incommodes, & par le nouvel emplacement des tourillons. Il ne peut servir que dans le cas où le tirage est le plus facile, c'est-à-dire, loin de l'ennemi, & il faut y renoncer à portée de lui, quand les inconvéniens qu'il doit diminuer, sont dans route leur force; en un mot, c'est un remède qui suppose un mal, dont il ne guérit pas dans le tems où il seroit nécessaire, & dont nous n'avions pas besoin. Vous pouvez de plus vous représenter fort aisément l'embarras que les canonniers les mieux instruits auroient à transporter les pieces d'un encastrément à l'autre, dans des occasions délicates, & les accidens qui peuvent en résulter.)

(III. p. 49. Il faut être bien dénué de bonne choses, pour s'extasier sur le mérite de l'encastrément de route; invention calquée sur l'étranger, qui peut tenir à la forme des nouveaux affuts, mais à quoi il est toujours aisé de suppléer de plus d'une manière utile au service, & souvent nécessaire, dont nous n'avions pas besoin autrefois, & qui ne servira de rien dans les occasions où le charroi est le plus vif, le plus embarrassant, le plus difficile, c'est-à-dire, à portée de l'ennemi.

(XI. p. 51. L'encastrément de route pour les pieces de 8 & de 12, n'est qu'un petit moyen de corriger les inconvéniens occasionnés par des affuts trop courts, par des avant-trains que les roues trop hautes, la fassoire & le timon rendent incommodes, & par le nouvel emplacement des tourillons. Il ne peut servir que dans le cas où le tirage est le plus facile, & il faut y renoncer à portée de l'ennemi.) *Valiers.*

(Id.

* Voyez encore le Cours de Physique Expérimentale de *Desaguliers*, Traduction française, à Paris 1751. Les Notes sur la III Leçon No. 11. La Scholie & les Collatérales suivans p. 181.

** Le Doct. *Desaguliers* a fait plus de cas du traité de M. *Camus*, & spécialement de ce que cet auteur a écrit sur le charroi, que n'a fait M. de *St. Auban* son compatriote. Voyez *Leçon IV. Coroll. XIV. p. 212. & suivans* du C. d. P. E.

(Id. p. 57. Ce petit moyen fait porter ces pieces, quoique légères, sur leurs quatre roues, au lieu que les pelantes ne portent que sur deux. Les avant-trains ont été décidés, par sept Directeurs de Parc, être plus roulans & moins sujets à s'embourber que les anciens. On ignore quelles sont les incommodités de la fassoire & du timon. Ici, il y a erreur de Copiste, on a mis facile pour difficile. Quant à renoncer à l'encastrement de route à portée de l'ennemi, ceci est un excès de précaution, puisqu'en moins d'une minute on change les pieces d'encastrement.) *Gribeauval.*

(Id. p. 62. Il n'est pas question, dans la réponse (de M. de Valiere), d'une marche peu éloignée de l'armée ennemie, mais d'un mouvement prompt dans une action vive; c'est là où les inconvéniens dont on parle reprennent toute leur force, & où l'encastrement de route est inutile. Une minute pour changer la piece de 12 d'un encastrement à l'autre, peut suffire dans un exercice: en sera-t-il de même dans les occasions pressantes, sous le feu de l'ennemi? La fassoire fait relever la crosse de l'affut quand le timon baisse, ce qui est cause que la volée de la piece, lorsqu'elle est libre, l'emporte sur la culasse; d'où il résulte beaucoup d'inconvéniens, quand il faut courir ou trotter pour se porter rapidement d'un lieu à un autre. Elle incommode encore beaucoup, quand il faut mettre la piece sur un avant-train tirailé à droite & à gauche par deux chevaux effrayés.)

L'auteur du No. III. paroît tenir au préjugé de ceux qui haïssent les innovations quand elles sont imitées des étrangers; il faut avouer que c'est une plaisante façon de décrier un changement en disant *cela est calqué sur l'étranger*. Mais examinons premierement s'il est vrai que l'encastrement de route tient à la forme des nouveaux affuts. D'abord le nouvel emplacement des tourillons n'y entre pour rien, car il tend à enfoncer les pieces entre les flasques, ce qui prévient le versement de l'affut. Le raccourcissement des flasques & le relevement des roues d'avant-train élèvent la crosse, mais les hautes sellettes des anc. avant-trains ne le faisoient-ils pas davantage? La fassoire ne relève le timon que dans les descentes; car en montant & en marchant en plaine le poids de l'affut & des pieces trainés par la cheville ouvrière tire constamment cette dernière en arriere, de sorte que l'avant-train panche sensiblement vers la piece & que la fassoire se dérobe au bas des flasques: pendant les descentes c'est tout le contraire, mais alors il est indifférent si la volée l'emporte sur la culasse par le soulèvement de la crosse, puisqu'il n'en peut résulter nulle suite fâcheuse. On voit donc qu'aucune des causes alléguées ne rendent l'encastrement de route plus nécessaire aux affuts nouv. qu'aux anc. Voyons maintenant s'il peut être utile aux uns comme aux autres. On a déjà fait voir que les affuts anc. & nouv. sont au moins de pair, par rapport à la facilité du

Mm 3

verle-

* Artill. de J. Muller p. 118.

verfement, ainfi les moyens qui y remédient leur conviennent également : Les autres avantages, favoir de conferver les effieux & de faciliter le roulage ne doivent pas moins convenir à toute efpece d'affuts dont les effieux font moins vigoureux que ceux de fer, & dont la charge excède celle des nouvelles, ce qui tend par conféquent à augmenter la difficulté de leur transport & à mettre la réfiftance des effieux & des roues d'affut à une plus forte épreuve. L'utilité de l'encaftrement de route n'eft pas précifément conteftée par les partifans des anciens attirails, mais ils ne veulent point recevoir cette invention, puifqu'on n'en fauroit faire ufage pour tous les cas du charroi ; pendant que les partifans du nouveau fyftème veulent l'employer par tout, & jufqu'au moment de fervir les pieces. C'eft un de ces cas peu rares dans les difcuftions fur l'artillerie où un parti demande trop & où l'autre accorde trop peu. C'eft affurement mettre trop de confiance au fang froid des canonniers & leur faire perdre une minute bien précieufe que d'attendre à faire cette manoeuvre au moment de l'action quand même ce tems fuffiroit pour l'exécuter : Mais c'eft d'autre part en dire trop que réduire toute l'utilité de cet encaftrement à l'ufage qu'on en fait en bataille, pendant qu'il eft avéré que les marches des armées ufent beaucoup plus le charroi que les trajets peu confidérables qui peuvent avoir lieu fur le champ de bataille, avec quelque vivacité qu'on les faffe ; fur-tout depuis que les batailles rangées font devenues moins fréquentes & que la plus grande partie d'une campagne fe confume en marches & changemens de poftes.

De l'Attelage à Timon & à Limoniere.

(XI. p. 41 - 46. Il y a deux efpeces de voitures ; celles à deux roues & celles à quatre : les premières font à limonnier, elles ont l'avantage fur toute autre d'être légères, fimples, très-faciles à conftruire, & très-peu fujettes aux réparations ; mais elles ne peuvent être d'ufage pour l'Artillerie de bataille, parcequ'elles ont le défaut de verfer aifément en pays montueux, de ruiner les chevaux & les chemins, de ne pouvoir trotter qu'en très-beau chemin, & feulemant pour très-peu de tems, parceque le limonnier ballotté & maitrifé par fon limon fur lequel font attelés les autres chevaux, ne peut être ferme fur fes jambes. Si la doffiere eft courte, il porte, outre fa charge, une partie du tirage des autres chevaux qui l'écrasent ; & qu'elle foit courte ou longue, cela arrive toutes les fois que la voiture a à franchir la moindre éminence ; car les premiers chevaux descendent, ou au moins tirent horifontalement quand la voiture & le limonnier montent encore. Si la doffiere eft longue, le limon, pour peu que le terrain foit inégal, choque le cheval par le bas des épaules, il croife fes jambes à chaque instant, il ne peut marcher,

cher, & loin de tirer, il a bien de la peine à se soutenir. Cela devient tout-à-fait sensible, quand on veut faire trotter un pareil attelage, en coupant obliquement les sillons de la campagne. S'il faut passer un mauvais pas, c'est bien pis encore; ce pauvre animal ainsi ballotté, doit-il descendre avec sa charge? Il ne fait & ne peut choisir où placer le pied, n'ayant point d'espace dans son limon pour s'ébattre; il faut que les autres chevaux arrachent tout à la fois & le limonnier & la voiture. Ce cheval, le principal dans l'attelage, est d'abord ruiné, il ne travaille plus, se fait tirer, & bientôt l'attelage entier est hors de service. On prétend que l'attelage de file a l'avantage d'avoir de bonne heure le premier cheval hors du trou; qu'étant alors à pied ferme, il doit en tirer les autres: mais on ne fait pas attention qu'en faisant l'attelage à deux chevaux de front, aussi long que celui qui est en file, comme font les Allemands, on aura dans le même tems deux chevaux, au lieu d'un, hors du trou. Cette façon d'atteler en file, a encore d'autres grands défauts; savoir, que le Charretier ne peut s'appercevoir si le limonnier & les deux chevaux du centre, tirent peu ou beaucoup. Aucun de ses trois chevaux ne peut presque retarder son mouvement sans se faire tirer par les autres, parcequ'ils n'ont point de jeu dans leurs harnois. Cette voiture portant son poids sur deux roues, approfondit prodigieusement les ornières; ce qui rend le tirage pénible. Si les ornières sont un peu larges, on ne peut plus cartayer ou partager la voie, parceque les chevaux, craignant l'ornière, font retomber les roues dans cette voie qu'on voudroit éviter. Ainsi les charriots trouvent deux voies dans les chemins où la charrette n'en trouve qu'une. Un autre inconvénient fort ordinaire, est que la surcharge que l'on est obligé de donner aux voitures par le fourrage, n'est presque jamais bien placée ou arrêtée sur les charrettes: en avant, elle écrase le limonnier; en arrière, elle fait verser la charrette par le derrière; sur le milieu, le fourrage s'engage dans les roues. Les voitures à 4 roues & à timon, sont plus pesantes que celles à deux: elles sont plus chères, plus longues à construire, & plus sujettes à réparations. Mais *M. de Manson* a beaucoup diminué de tous les défauts par sa nouvelle construction, dont la bonté a été vérifiée par l'expérience de deux campagnes. Ces voitures ont de grands avantages sur celles à deux roues, en ce qu'elles ménagent beaucoup plus les chevaux & les chemins; elles sont beaucoup moins versantes: on peut aisément cartayer ou couper la voie, quand l'ornière est trop profonde; l'attelage est infiniment plus commode pour les chevaux: chacun d'eux, selon que les traits & les atteloirs sont longs, a de la liberté; il peut éviter les trous, & choisir le chemin: s'il faut franchir un mauvais pas, il peut hésiter sans arrêter les autres, comme dans l'attelage de file; & s'il faut trotter, tous les quatre le font avec facilité, au lieu que, dans l'autre façon d'atteler, il n'y a que le premier de libre. Le second est déjà gêné dans ses

traits

traits par le tirage du premier; le troisieme l'est encore plus par le tirage des deux qui le précédent; & enfin, le limonnier est absolument maitrisé par son limon, sur lequel les trois autres sont attelés: c'est ce qui fait que la voiture à deux roues ne sauroit trotter. Il est cependant de nécessité absolue de trotter avec le canon & les voitures de munition; car il en est d'une file d'artillerie, comme des colonnes d'infanterie & de cavalerie; quoique la tête marche doucement, la queue trotte pendant la moitié, ou au moins le tiers de la marche. Si, dans un jour de bataille, l'ennemi marque par son développement ou ses mouvemens qu'il veut faire effort contre la droite partie de la réserve du centre, elle doit s'y porter le plus légèrement possible pour arriver à tems; si la gauche est libre, elle doit remplacer avec la même vivacité ce qui est sorti du centre: s'agit-il de poursuivre l'ennemi? Il faut se porter fort vite à l'attaque des postes qui soutiennent la retraite: si, au contraire, il faut soutenir une retraite, on ne sauroit déblayer trop tôt le chemin des troupes. Dans toutes ces occasions, il faut savoir trotter & même galopper: ce n'est que pour ces instans précieux qu'est faite toute la dépense de l'artillerie; il faut donc avant tout se mettre en état d'en profiter; & comme l'attelage à timon peut seul procurer cet avantage, il paroît qu'on doit s'y fixer, en tâchant de diminuer; autant qu'il est possible, les inconvéniens qu'il entraîne. Le principal est que les timons sont sujets à casser; c'est le défaut de bon Charretier qui occasionne ces petits malheurs. Les Officiers du détail, ayant principalement leur affaire en vue, & voulant se débarrasser des fréquentes réparations que cela entraîne, ont imaginé du substituer une limonniere à la place du timon. Cela entraîne un attelage qui a tous les inconvéniens des attelages de la charrette, excepté que le limonnier est un peu moins écrasé par la charge. Nous ne répéterions point ici tous les défauts de cette façon d'atteler: si on se les rappelle, & qu'on veuille les examiner sans prévention, je crois qu'on pensera qu'il convient de s'en tenir aux timons. On donne une raison en faveur des attelages de file: c'est que la levée des chevaux d'artillerie, se faisant presque en entier dans la Franche-Comté, & à la frontiere de Suisse, les Charretiers qu'on tire de ce Pays, ne savent mener que des chevaux ainsi attelés. L'on pourroit répondre aussi à cela que tous les charriots des Vivres de l'armée trouvent des Charretiers, quoiqu'ils soient attelés à timons; que l'artillerie en peut trouver en Lorraine, Champagne, Picardie, Artois & Flandres, & autres pays où l'on se sert de voitures à quatre roues: d'ailleurs, comme il est nécessaire d'avoir un Charretier pour chaque couple de chevaux, on n'a pas besoin qu'ils soient aussi instruits que ceux des Vivres, qui n'en ont qu'un pour quatre.) *Grib.*

(*XL. pag. 51.* L'auteur exagere beaucoup les déventajas des voitures à deux roues; il leur en prête même qui sont inconnus, quoiqu'il convienne qu'elles

qu'elles ont quelques avantages. A l'égard des charriots, & sur-tout des affûts, les limonnières, nonobstant les raisons que l'auteur du Mémoire s'efforce de faire valoir au contraire, sont préférables aux timons, parceque l'attelage à timons occasionne des embarras fréquens, à cause de la longueur des traits; parceque les chevaux attelés au timon, n'ayant pas le pied ferme quand les ornières sont profondes, & les chemins étroits, ne peuvent employer toutes leurs forces, ni avec égalité, se fatiguent beaucoup, & s'abattent souvent; parceque dans les chemins creux, quand les ornières sont alternativement hautes & basses, dans les tournans, dans tous les autres cas difficiles, où se trouve ordinairement l'artillerie, les coups du timon sont plus violens que le balotement d'un brancard; parceque les timons cassent plus souvent, sans comparaison, que les limonnières; parceque dans les descentes, les deux chevaux qui retiennent, souffrent plus que le limonnier, n'employant pas leurs forces communément inégales, suivant la vraie direction; parceque les voitures à limonnières, étant plus faciles à conduire que les voitures à timons, le premier soldat peut au besoin servir de Charretier; avantage inappréciable sous le feu de l'ennemi, qui fait presque toujours perdre le courage & la tête aux Charretiers ordinaires. Nous nous portons, où il est besoin, avec nos pièces & nos charriots à limonnière, aussi facilement & aussi promptement que les étrangers, dans les occasions dont parle l'auteur. Combien de fois n'a-t-on pas vu nos canonniers obligés de monter sur les chevaux, sur les voitures, sur les canons, ne pouvant les suivre à la course? On fait que l'adoption des timons n'a eu lieu à Strasbourg, que contre l'opinion de *M. de Monty*, plus expérimenté que personne sur cette partie, & de *M. le Duc*, l'un des commissaires aux épreuves.) *Rép. de M. de Valière au précédent.*

(XII. p. 37-41. Je ne vois pas d'autre raison qui ait pu déterminer la préférence donnée aux timons sur les limonnières, que l'espérance de raccourcir les files dans les marches de l'artillerie; mais on peut se procurer cet avantage en employant les mêmes moyens dont on a usé pendant la dernière guerre, sans proscrire les limonnières, dont l'utilité a été de tout tems si bien reconnue, pour le service de l'artillerie, que *M. le Maréchal de Saxe* la fit excepter de la loi générale, dans une ordonnance qu'il avoit sollicitée, portant que toutes les voitures de l'armée seroient attelées à timons. — Je ne crois pas hors de propos de déduire ici les principaux avantages des limonnières sur les timons, non pour les faire connoître aux Officiers d'artillerie, à qui ils sont aussi familiers qu'à moi, mais pour montrer qu'en voulant changer l'ancien usage, on s'est écarté des principes solides de notre service. Il est impossible que des chevaux attelés à timon, ne soient toujours dans les ornières & les mauvais pas, sur-tout quand les voitures ne peuvent passer que par des chemins creux & étroits; au lieu qu'au moyen des limonnières, étant attelés

Nn

de file, ils ont le meilleur terrain, & peuvent tirer à plein collier, & de toutes leurs forces. Les deux chevaux d'un rimon ne sont, & ne peuvent jamais être bien appareillés: le plus fort ruine dans peu le plus foible, & finit par être lui-même ruiné, tandis qu'à limonniere, & placés suivant leur taille, ils employent séparément toutes leurs forces, sans que l'un puisse nuire à l'autre; & il n'y a de choix que pour le limonnier: s'il y a un cheval de tué à un attelage à limonniere, on serre la file, & on marche; mais si cet accident arrive à un attelage à rimon, on est fort embarrassé du cheval resté seul: on peut, il est vrai, le mettre en arbalette; mais alors il ne fait qu'une bien foible ressource. Les roues des avant-trains des affûts à timons, ne peuvent passer sous l'affût; ce qui met dans l'impossibilité de tourner un peu court, comme on y est très-souvent forcé; les affûts à limonniere ont l'avantage de tourner aussi court que l'on veut. Lorsqu'il est question de traverser des combles de tranchées, & de mener du canon en batterie à un siège, & même en campagne, le Charretier, en tenant son limonnier par le bridon, est épaulé des coups de fusils, par son propre cheval, au lieu qu'en menant à rimon, il est infiniment plus exposé, étant obligé d'être monté sur un de ces chevaux. Les Officiers d'artillerie, qui ont de l'expérience de guerre, connoissent toute l'importance de contenir & d'assurer les Charretiers. S'agit-il de conduire de l'artillerie avec vitesse & au trot, à travers des terres labourées, & des terrains pierreux, comme souvent il s'en trouve, les timons n'y résistent pas; ils cassent, & il est peu d'Officiers d'artillerie que l'expérience n'ait convaincu de ce fait. Indépendamment de tous ces avantages qu'on ne peut contester aux limonnieres, & de beaucoup d'autres qu'on croit inutile de détailler ici, elles en ont un très-précieux, & qui ne doit pas laisser hésiter un moment sur l'exclusion à donner aux timons; c'est la facilité avec laquelle s'opere l'attelage des voitures, tandis que celles à timons demandent infiniment plus de tems. Cette différence, qui est de plus de moitié en sus, tant pour harnacher que pour atteler, ne peut-elle pas être de la plus grande importance en quantité d'occasions? L'usage constant des voitures à limonnieres, tant à Paris que dans la plupart des provinces, pour le transport des pierres, des moëllons, bois de charpente, &c. d'un poids énorme, en démontre l'utilité, tant par la facilité de faire retenir dans les descentes par le cheval de brancard, que par tous les autres avantages incontestablement reconnus des limonnieres sur les timons. Une expérience faite à Paris, par ordre du Roi, le 12 Sept. 1740, en présence de M^{rs} de Breteuil & de Maurepas, Ministres, le Comte depuis Marechal de Belle-Isle, & du Brocard, qui ont tous signé le Procès-verbal rapporté au premier vol. des Mémoires de Saint-Remy, édit. de 1745, prouve que la préférence en général doit être accordée aux limonnieres sur les timons, même pour les pieces à la Suédoise, dont il étoit question alors d'admettre l'usage en France.)

(XIII.)

(XIII. p. 6-8. Ce célèbre Général (le Maréchal de Saxe) auroit fort souhaité que toutes les voitures de son armée eussent des timons au lieu de limonnières. On se contentoit alors, pour faire valoir les timons, de dire que par leur moyen la file de l'artillerie toujours trop longue, seroit considérablement raccourcie, & on s'autorisoit de l'exemple des nations voisines, & de celui de la compagnie des vivres. A cela, les officiers qui tenoient pour les limonnières, répondoient que l'attelage à timons n'abrégeroit pas autant à beaucoup près la file de l'artillerie sur le terrain, que le calcul sur le papier peut le faire croire, parceque la longueur des timons & des traits, cause des embarras fréquens qui occasionnent de grands intervalles entre les voitures. (L'usage de l'artillerie a toujours été de mettre les chevaux de l'Avant deux à deux avec les limonnières, lorsqu'il y en a plus de quatre, & d'en prendre à ce dessein un nombre impair pour les grosses pièces & les autres pesans fardeaux.) Ils ajoutoient que cette manière d'atteler appesantit la marche d'une longue suite de voitures, quand les ornières sont profondes, & les chemins étroits, parceque les chevaux n'ayant pas le pied ferme, ne peuvent employer toute leur force, ni avec égalité, se fatiguent beaucoup & s'abattent souvent; que la voiture à limonnière étant plus facile à conduire que la voiture à timon, le premier soldat peut au besoin servir de Charretier, avantage inappréciable sous le feu de l'ennemi, qui fait presque toujours perdre le courage & la tête aux charretiers ordinaires; que l'exemple des équipages de la compagnie des vivres ne conclut rien pour nous, vu qu'ils ne se trouvent presque jamais dans les mêmes circonstances que l'artillerie, & que leur file, sans être moins longue que la nôtre, proportion gardée, est encore plus lente dans les mauvais chemins; que l'exemple des étrangers ne prouve pas davantage, puisqu'ils ne menent l'artillerie ni plus promptement, ni plus en ordre que nous; tout au contraire. Nonobstant ces réponses, il fut ordonné qu'à l'équipage destiné pour l'armée d'Allemagne en 1740, où M. du Brocard devoit commander l'artillerie, toutes les voitures à quatre roues, excepté les affûts, seroient à timon. M. Dupas commandant l'artillerie au département d'Alsace, exécuta l'ordre; mais craignant quelque contre-tems ou un contre-ordre précipité, il eut soin de conserver ou de faire préparer aussi une limonnière pour chaque chariot. Bien lui en prit, car au moment du départ les chevaux arrivèrent avec des harnois à limonnière. Ainsi M. du Brocard fut obligé de ne pas suivre son goût pour les timons. Il n'y eut durant cette guerre aucun changement remarquable sur l'attelage, & le service se fit avec succès, malgré les difficultés du pays, & les autres circonstances. A la paix, l'autorité du Maréchal de Saxe, & les conseils de M. Duvcrney portèrent la Cour à ordonner de nouveau que dorénavant les voitures d'artillerie, sans exceptions, auroient des timons. En conséquence, M. de Monty, malgré son propre sentiment,

eut devoir ne parler que du timon dans ses Mémoires rédigés en 1749, & il y donna, comme un problème assez difficile à résoudre, de l'adapter aux affûts d'une manière avantageuse.)

(Id. p. 10-12. Nous avons fait la campagne de 1757 en Westphalie, & dans l'Electorat d'Hanovre, avec des voitures à munitions, & des pieces de régimens à timon; mais les affûts du Parc avoient des avant-trains à limonnières. Ceux-ci ne retarderent point nos marches; & bien-loin que les autres les aient allégées, il arriva que les Entrepreneurs des chevaux se plainquirent que leurs équipages en avoient souffert. Un Chef d'ouvriers (le Sr. du Lion,) Allemand de nation, qui avoit fait la guerre en Bohême, en Bavière, en Alsace, en Flandres, connu d'ailleurs par sa probité, par son zèle, par les peines infiniment utiles qu'il se donnoit dans toutes les marches, ne craignit point de proposer, en commençant la campagne suivante, de reprendre les limonnières. M. de Mouy, pour lors Brigadier des armées du Roi, & Directeur du parc, y consentit d'autant plus volontiers, qu'il avoit eu le chagrin de voir les chevaux d'Artois dépérir, malgré ses soins, en traînant des chariots à la mode de cette province, & les Entrepreneurs le remercièrent d'un changement qui leur avoit conservé beaucoup de chevaux. Comment des hommes estimables, qui veulent également le bien, peuvent-ils penser d'une manière toute différente sur le même objet? Dans une autre armée, on prit tout le contre-pied de cette méthode: les chevaux s'en trouverent-ils mieux? On n'en dit rien; mais il fallut convenir qu'il falloit plusieurs timons neufs à chaque marche, au lieu que les limonnières ne cassent presque jamais. D'un côté, on soutient que cette fragilité des timons est un léger inconvénient, parceque chaque espece de voiture a son timon de rechange; que le remplacement est prompt; & qu'au pis aller, si le rechange a manqué, le premier petit arbre en tient lieu; avantage que n'ont pas les limonnières. L'autre partie replique qu'un si grand nombre de timons de rechange est un véritable embarras; que le remplacement de plusieurs dans une même marche, demande toujours du tems, & par conséquent la retarde, sur-tout en présence de l'ennemi; que dans ce dernier cas, & dans beaucoup d'autres, les petits arbres propres à y suppléer, ne se trouvent pas toujours sous la main, ni l'ouvrier pour les préparer; que ces inconvénients sont plus importants encore pour les affûts, que pour les autres voitures; qu'à l'égard des limonnières, il faut un très-petit nombre de rechanges; qu'il est aussi facile de les mettre en place que les timons, quand elles sont à retard; que le premier arbre, de grosseur convenable, peut suffire aussi pour suppléer à un bras de limonnière qui casseroit, ce qui est rare, &c.).

(X. p. 38-40. L'attelage se faisoit autrefois à limonnière dans l'artillerie, & les chevaux marchoient de file. Le nouveau système a remplacé les limon-

limonnières par des timons, & conséquemment l'attelage, au lieu d'être de file, est devenu de front. Une foule de raillons avoit engagé depuis long-tems les Rouliers, dans presque toutes les provinces, à adopter ce changement. La principale & la plus sensible, est une répartition beaucoup moins inégale de l'effort du tirage, qui dans l'attelage à limonnière porte en grande partie sur un seul cheval, qui, le plus important de tous, à cette manière d'atteler, est bien-tôt absolument ruiné par les ballotemens continuels qu'il éprouve dans sa limonnière, par l'action même des autres chevaux qui l'écrasent sous sa dossière, au moins à la fin de chaque montée, & qui l'entraînent malgré lui dans les trous avec sa charge, & enfin par le poids de cette charge, qu'il est obligé de soutenir seul dans les descentes. Ces raisons décisives pour le bon sens des rouliers, l'étoient d'autant plus pour l'artillerie, qu'elle est bien plus dans le cas de rouler dans de mauvais chemins, & sur-tout pour l'ancienne artillerie, où les fardeaux étoient plus pelans, & où les plus pelans de tous, qui sont les canons, étoient portés sur les deux seules roues de l'affut, l'avant-train ne contribuant en rien à soulager l'affut, comme je l'ai dit; trop heureux lui-même de ne pas rester enseveli dans la boue, comme cela lui arrivoit souvent. Mais à ces raisons décisives pour toute espèce de charroi, & qui l'a été depuis long-tems pour celui des vivres à l'armée, il s'en joint de particulières au charroi de l'artillerie. 1° Celle de raccourir tout d'un coup de moitié la file des chevaux, & par-là de diminuer très-considérablement l'embarras & le tems des marches, ce qui est toujours précieux & souvent décisif pour le moment d'arriver. 2° Celle de donner aux Charretiers plus de facilité de maintenir leurs chevaux; autre objet très-important dans les marches, & sur-tout sous le feu. 3° Celle de pouvoir trotter, & galoper même, ce qui est absolument impossible avec les limonnières, & ce qui est cependant nécessaire aujourd'hui que les troupes manoeuvrent en courant. A cette foule de raisons, les défenseurs de l'ancienne artillerie objectent, 1° que les chevaux attelés au timon n'ont pas le pied ferme, quand les ornières sont profondes. On leur demande si le limonnier balotté dans son limon, & portant en outre une partie de la charge, la portant souvent même presque toute entière, n'a pas le pied encore moins ferme. 2° Que ces chevaux ne pouvant dans ce cas employer toutes leurs forces, ni les employer avec égalité; se fatiguent beaucoup. On leur demande si le limonnier, qui dans ce même cas est obligé de résister seul, fatigue moins. 3° Que les timons cassent plus souvent que les limonnières. On en convient, sur-tout si au lieu de recruter dans les provinces où l'on mène à timon de tout tems, au moins depuis très-long-tems, & qui peuvent très-facilement fournir plus de Charretiers à l'artillerie qu'il ne lui en faut, on prend les premiers venus, qui peuvent être en effet inexperts à cette manière de conduire. On demande ensuite s'il y a comparaison entre

la dépense d'un timon & d'une limonniere, entre l'embarras de porter des timons & des limonnières de rechange, ni dans celui de les remplacer sur le champ, quand le rechange manque. Ces objections, comme on voit, sont toutes déjà résolues par les rouliers; elles le sont d'une manière encore plus positive par la compagnie des vivres de l'armée, qui n'ont jamais songé à quitter leurs timons pour revenir aux limonnières; elles le sont sur-tout par la considération infiniment importante qu'il faut pouvoir trotter & même galoper avec l'artillerie, & que cela est absolument impossible avec les limonnières.)

M. Bezout remarque dans le *Nouveau Cours de Mathématique* (T. IV. §. 796 & 800.) que les conditions les plus favorables au charroi peuvent être obtenues de différentes façons, & que le problème du charroi n'est point aussi facile à résoudre qu'il le paroît d'abord; ainsi il seroit superflu & trop long de faire un parallèle de tous les avantages & désavantages de l'attelage à Timon & à Limonniere; d'ailleurs les articles précédens contiennent déjà tout ce qui peut être dit sur ce objet. On y voit que le principal avantage avec les timons est de pouvoir marcher beaucoup plus vite qu'avec les limonnières; mais que les derniers sont en revanche moins coûteux & plus durables. Ceci est une de ces questions que la routine & le simple *bon sens des rouliers* décide en effet plus vite & avec plus de justesse que les raisonnemens qu'on peut alléguer pour ou contre: On trouve qu'ils ont généralement préféré le timon & l'attelage de front pour toutes les voitures qui sont destinées à faire diligence, & qui pour cet effet doivent marcher au trot des chevaux; au lieu que dans plusieurs provinces de la France & de l'Allemagne, & généralement dans les pays montagnoux on fait encore usage des limonnières & de l'attelage de file pour voiturier des fardeaux dont le transport exige moins de célérité, & pour lequel il suffit de faire traîner les chevaux au pas, parceque la charge est ordinairement trop forte ou trop volumineuse, & le trajet trop considérable, pour marcher autrement. La lenteur de la marche donne alors au charretier le tems de ménager le tir du limonnier & des chevaux de la file suivant les inégalités de la route où il se trouve engagé; ce qui ne lui est guere possible quand il doit aller grand train, le point principal étant alors que les chevaux employent indistinctement tout leur effort à la fois.

Il est donc très certain que l'artillerie de campagne qui est obligée de suivre la manoeuvre des troupes & à être mêlée dans leurs marches, doit être attelée 1° de manière à pouvoir faire la diligence nécessaire pour seconder les premières, & 2° de sorte à ne point allonger & embarrasser les dernières; or on a vu que l'attelage à timon procure ces deux avantages. L'artillerie de siege au contraire marche ordinairement seule, accompagnée d'une escorte qui doit régler sa marche sur celle du convoi; d'ailleurs un tel train ne sauroit aller qu'aux pas des chevaux, à cause de la pesanteur des machines; c'est alors qu'il

qu'il convient de se servir de l'attelage qui est jugé être le plus avantageux par les charretiers du pays, sans s'embarrasser s'il allonge la file ou s'il est propre à faire marcher le convoi au trot des chevaux.

SECTION SIXIEME.

Des Obusiers.

(III. p. 53. Nous savions, avant que le nouveau système fut proposé, que les obusiers peuvent remplacer avantageusement les mortiers de 8 pouces; notre Directeur général, M. de Valière, l'a fait voir, comme nous l'avons déjà dit, aux sieges de Berg-op-Zoom & de Maltricht.)

(XI. p. 54. Comme les bombes de 10 pouces n'équivalent pas à celles de 12, de même la bombette de six pouces n'aura pas dans les affaires de campagne l'effet d'une bombe de 8 pouces; d'où il suit que l'obusier de 8 pouces, dont le poids sur son affut n'excede pas celui d'une piece de 4 ordinaire, est préférable à celui de 6.) *Valière.*

(Id. p. 59. On a conservé les obusiers de 8 pouces pour les sieges, & l'on en a fait de 6 pouces pour la campagne, par les raisons dites au résultat: elles ne sont point ici combattues.) *Grib.*

(Id. p. 146. Une simple réflexion sur l'objet principal qu'un Général d'armée se propose, en faisant ajouter six ou huit obusiers à la suite de son Parc d'artillerie, fait voir combien ceux de 8 pouces sont préférables à ceux de 6. A quoi cette arme est-elle destinée? A tirer contre des redoutes, à enfler des retranchemens, à détruire des maisons, à brûler des villages, à tirer contre des postes qui obligent à une forte de siege. Or, quiconque a vu dans les tranchées, ou sur les remparts d'une place assiégée, la différence des effets d'une bombe de 8, & d'une bombette de 6, ne balancera pas sur le choix, d'autant plus que notre obusier de 8 pouces, ne pèse pas plus qu'une piece de 8 du nouveau modèle.)

(X. p. 32. Le nouveau système a supprimé les obusiers de 8 pouces des équipages de campagne, & adopté ceux de 6, comme beaucoup plus faciles à manoeuvrer, & comme capables d'ailleurs de remplir également bien l'objet particulier de cette arme en campagne, qui consiste à inquiéter l'ennemi derriere des abris où le canon ne peut le chercher; ou à brûler des maisons dont il se couvre. La seule objection des défenseurs de l'ancienne artillerie contre ce changement, est que l'obusier de 8 pouces, ne pesant pas plus sur son affut qu'une piece de 4, ce n'étoit pas la peine de perdre l'avantage du calibre de 8 sur celui de 6, pour se procurer un allègement si peu nécessaire.

Mais

iront fort bien à 150. Or ces 150 toises ou 450 pas ne pourront être parcourues par l'ennemi que dans 4 minutes, pendant lesquelles la pièce de 4 tirera 16 coups bien ajustés; l'obusier n'ayant que la moitié du tems ne pourra tirer que 8 coups, & il n'ira même qu'à la moitié si l'on fait attention que le service est plus lent, & le pointement beaucoup plus difficile avec cette arme.

Il est donc bien démontré que l'obusier ne doit servir en campagne que pour inquiéter l'ennemi derrière les retranchemens & hauteurs, où le canon ne peut découvrir, & que pour brûler les maisons dont il se couvre; objets dont on pourroit aussi venir à bout avec le canon à l'aide du ricochet & du tir à boulet rouge, si l'exécution n'en demandoit trop de tems & trop d'appréts; voilà ce qui fait préférer l'obusier, & l'obusier du calibre le plus portatif, parceque ces objets n'exigent pas précisément ni les éclats ni la grosseur des bombes, qui crévent d'ailleurs rarement sur le point où on les tire de l'obusier; ce qui est très différent dans un siège. C'est donc avec raison que l'on a confiné l'obusier de 8 pouces dans les équipages de siège, & que l'on ne fait usage que de ceux de 6 po. pour les affaires de campagne, où on ne les fera point servir à d'autre usage que celui que nous venons de rapporter, à moins que ce ne soit manque de canons, ceux-ci devant toujours être préférés, parceque leur tir est plus étendu, plus juste, plus vif & moins dispendieux que celui de l'obusier.



CHAPITRE SECOND.

*Des changemens faits dans l'Artillerie destinée à l'Attaque
& à la Défense des places.*

SECTION PREMIERE.

Des Pieces de Siege & de Défense.

(XL p. 35. **O**n nous a dit qu'il avoit été proposé de supprimer les petites chambres pratiquées dans le fond des pieces de 24 & de 16; cela seroit avantageux, non-seulement pour servir ces pieces avec plus d'aisance & de précision dans les ricochets; mais aussi pour augmenter l'inflammation de la poudre, & par conséquent les effets dans les brèches. J'ai plusieurs fois parlé de ce changement; on m'a répondu que les petites chambres augmentoient l'inflammation de la poudre, c'est une erreur; qu'elles augmentoient la résistance des lumieres, cela est vrai; & il restera à vérifier si les lumieres de cuivre qu'on propose de mettre à vis, résisteront autant que les autres, ou seulement si on pourra les remplacer avec autant d'aisance en batterie, pour ne pas occasionner une perte de tems trop considérable. J'ai vu à Brest, en 1745, remettre de ces lumieres, même aux pieces de fer, avec beaucoup de précision; mais je ne sai si elles ont réussi dans l'usage. J'en avois proposé en ce tems-là l'épreuve pour l'artillerie de terre. Comme la longueur des pieces de 24 n'a été déterminée que relativement à la conservation des embrasures, & que depuis ce tems on employe moins de poudre que la plupart des officiers n'en employoient alors, puisqu'on outre-passe plus la charge de 9 liv. peut-être pourroit-on diminuer la longueur de cette piece d'un calibre, lui laissant ses épaisseurs, elle deviendrait beaucoup plus solide, quoiqu'un peu diminuée de poids par ce raccourcissement. Cela paroît mériter d'être mis en discussion.) *Gribeauval.*

(Id. p. 47. La petite chambre de deux pouces & demi de profondeur, sur un pouce de diamètre, pratiquée au fond des pieces de 24, & celle des pieces de 16, proportionnée à leurs dimensions, empêchent que le canal de la lumiere ne soit exposé à tout le choc de la charge entiere; & par conséquent qu'il ne soit aussi promptement évalé qu'avant cette construction prescrite par l'Ordonnance de 1732. L'auteur du Mémoire en convient. Elles ont un second avantage: c'est que l'évasement de la lumiere, déjà retardé, ne se faisant plus irrégulièrement comme autrefois, il est plus facile de la tarau-

der,

der, & d'y mettre un grain à froid. Quand il seroit vrai qu'au lieu d'augmenter l'inflammation de la poudre, elles la retardent, ainsi que l'auteur du Mémoire l'avance, la force du coup seroit bien moins diminuée par-là, que par la perte du fluide élastique qu'occasionne l'évasement de la lumière. Le prompt évasement de la lumière empêche bien plus *l'aisance & la facilité* des ricochets, que ces petites chambres, supposé encore quelles aient cet inconvénient. La suppression des petites chambres étoit donc contraire au bien du service, & il a paru nécessaire de revenir sur cet objet à l'Ordonnance de 1732. Au lieu de la méthode rappelée ici d'ouvrir une pièce neuve pour y mettre un grain, il est bien plus naturel de prendre des précautions pour que la malle de rosette soit conservée pure dans la coulée, & d'attendre que le mal soit fait pour apporter le remède: c'est ce qui a été ordonné depuis deux ans.) *Valiere.*

(Id. p. 55. Cette chambre contient 3 onces de poudre qui, dans l'épreuve de réception des poudres, portent un globe pelant 60 l. à 100 toises. Ainsi elle déplace la charge & le boulet, avant que cette charge soit enflammée dans la pièce. Cette régularité d'évasement n'existe pas: pour s'en convaincre, il suffit de regarder les vieilles pièces renvoyées aux Fonderies; les lumières sont presque toutes étoilées. Nous n'avons dit nulle part qu'on se serviroit de lumières trop évasées; au contraire, nous avons donné le moyen de remplacer les grains, même en batterie, dès que les lumières s'évaseroient trop sensiblement. Nous avons remédié aux évasemens des lumières; M. de *Valiere* ne remédie pas aux irrégularités de l'emplacement de la poudre dans le ricochet, & encore moins aux accidens du feu, dont on s'est toujours plaint, parce qu'on ne peut pas écrouviller dans ces chambres. Donc la suppression des chambres étoit nécessaire. La réponse de M. de *Valiere* porte sur une proposition, & non sur l'arrêté qui a eu lieu après discussion, le 15. Février 1769.) *Gribeauval.*

Id. p. 60. On ne doit point remplir de poudre ces petites chambres; d'ailleurs l'inflammation de la charge étant instantanée, ou du moins se faisant dans un tems sensiblement indivisible, la réponse de l'auteur tombe d'elle-même. Il n'est pas question de *régularité*, mais de moins d'irrégularité dans l'évasement des lumières. Jamais il n'y a eu d'accident de la part des petites chambres, ni aux écoles d'exercice, ni dans les sièges. On ne fait pas si c'est l'auteur qui a remédié aux évasemens des lumières; mais on fait que les ricochets ont été très-bien tirés pendant les dernières guerres. Il n'y avoit point de remède à chercher là-dessus.)

(XIII. p. 54. 1° Tous les sièges des dernières guerres prouvent que ces chambres ne s'opposent point à l'usage des gargouilles de papier, puisqu'on nous en sommes servi dans les batteries avec le plus grand succès.

Oo 2

2° Avec

2° Avec nos écouvillons, dont la tête est garnie de soie de cochon, longue & forte, ces chambres sont aussi aisément écouvillonnées que le reste de la pièce, & l'on ne peut citer aucun accident qui leur soit particulier, soit dans les sieges, soit aux exercices d'école. 3° De quelque manière que la poudre soit portée au fond de la pièce, avec la lanterne, ou dans une gargousse de papier, le coup de refouloir en fait entrer dans ces chambres. Il est donc aussi facile de tirer avec des étoupilles, que si elles n'étoient pas pratiquées au fond des pièces. 4° Enfin, elles ne peuvent mettre de l'incertitude dans l'emplacement des charges à ricochet, qu'autant que le commandant de la batterie négligeroit son service; ce qu'on ne doit pas supposer.)

(X. p. 7-9. Les motifs annoncés pour la suppression de ces chambres ont été: 1° La difficulté de régler la charge du ricochet, qui fait dans l'attaque des places une des principales fonctions de ces pièces. 2° La diminution d'impulsion du boulet, qui est évidemment déjà loin de la charge, lorsqu'elle s'enflamme; puisque ces chambres contiennent trois onces de poudre, qui, dans l'épreuve de la réception des poudres, fussent pour transporter à 100 toises un globe pesant 60 livres. 3° L'inconvénient de garder le feu; inconvénient terrible, & dont rien ne peut garantir, puisqu'on ne peut écouvillonner ces petites chambres. Les défenseurs de l'ancienne artillerie ne répliquent rien à ces difficultés, dont la dernière sur-tout est de la plus grande importance; & faisoit, depuis l'établissement de ces chambres, l'objet des plaintes continuelles dans l'artillerie. Mais à ces trois difficultés ils opposent deux avantages, par lesquels ils tâchent de les balancer. Ils disent que les petites chambres accélèrent l'inflammation de la poudre, & qu'elles ménagent les lumières. Le premier de ces avantages prétendus n'a point lieu évidemment, puisque le feu parcourant, dans les pièces à petites chambres, un chemin incomparablement plus long que celui qu'il parcourt dans les mêmes pièces, qui n'ont point de ces chambres, doit arriver plus tard à la charge. L'autre avantage du ménagement des lumières seroit incontestable, si l'on avoit laissé aux nouvelles pièces des lumières pareilles à celles des anciennes; car il est évident qu'à égalité de métal, la lumière la plus épaisse a plus de résistance. Mais comme, par les grains vissés à froid, on a procuré aux lumières des nouvelles pièces infiniment plus de résistance que les lumières des anciennes n'en recevoient de l'épaisseur du métal, il s'ensuit que c'est sans aucun avantage, & absolument en pure perte, que les petites chambres des pièces de 16 & de 24 jettent dans l'inconvénient, 1° de ne pouvoir régler le service du ricochet, 2° de diminuer l'impulsion du boulet, 3° de garder le feu.)

Revoyez encore ce que l'auteur du No. VII. dit à ce sujet à la 75 & 76 page de nos Mémoires. Il suit de ces considérations réunies que ce que l'on allégué en faveur des petites chambres: 1° Savoir qu'elles accélèrent l'in-

l'in-

l'inflammation ou plutôt l'explosion de la poudre est faux; parceque le fluide qu'elle contient agit dès sa naissance; & parce qu'il s'y développe une quantité suffisante de fluide pour déplacer le boulet & le reste de la charge (témoin l'éprouvette), avant que ce reste ait pu laisser échapper le fluide qu'il renferme; d'où il suit par les principes que nous avons développés à l'occasion des piéces de bataille p. 214. de ces Mémoires, que l'explosion totale de la charge est en effet retardée par les petites chambres.

2^o Que l'avantage qu'on leur attribue de conserver les lumieres est fondé sur deux raisons: La premiere qu'il y a moins de poudre avoisinée à la lumiere, car il n'y a que celle qui s'enflamme à son entrée qui puisse lui nuire, puisque ce n'est point l'effort expansif du fluide, mais la force échaufatoire de la flamme & la propriété corrosive de l'alcali fixe qui naît au détonnement de la poudre, lesquels sont cause de l'évasement des lumieres; c'est-à-dire qu'il dépend du plus ou du moins de densité de la flamme à cet endroit: Mais on a déjà remarqué que le reste de la poudre ne se convertit en feu que fort avant dans l'ame, & qu'il s'y dilate trop librement pour que la flamme puisse joindre la lumiere avec un degré de densité assez fort pour lui nuire. Ceci est donc une suite de l'effet impulsif de la poudre que renferme la petite chambre, & probablement aussi la principale raison du moindre évasement des lumieres des anciennes piéces de 24 & de 16; quoique la raison suivante puisse aussi y avoir quelque part.

La seconde raison pourquoi elles ménagent les lumieres, est que l'épaisseur du métal en devient plus forte à cet endroit; & voici comment il me paroît qu'elle y contribue. Dès que le métal à l'ouverture intérieure de la lumiere est entamé; l'évasement se fait en cone, dont la base est à l'endroit du plus grand effort, c'est-à-dire à cette même ouverture intérieure de la lumiere, & le sommet à l'entrée; la hauteur de ce cone varie suivant l'épaisseur du métal. D'où il suit qu'aux piéces pourvues de pet. chamb. le cone d'évasement aura moins de base parceque l'effort y est beaucoup moindre, & qu'il aura plus de hauteur parceque l'épaisseur du métal y est plus forte qu'aux piéces ordinaires. Or il est facile de concevoir que le feu est plus resserré, & que son action est par conséquent plus violente contre les parois du cone obtus, & en même-tems plus prompte à gagner son sommet, ou l'entrée de la lumiere.

La premiere raison que l'on vient de donner peut justifier M. le Blond contre un reproche d'autant plus sensible qu'il lui a été fait par le Comte de Saluce, Membre de l'Academie des Sciences de Turin, & Auteur de l'excellent *Traité sur la Poudre à Canon*, qui a été publié dans les Mémoires de la même Academie.

Voici le passage de l'Artillerie Raisonnée de *M. le Blond* qui y a donné lieu, p. 91: "Leur objet (celui des pet. chamb.) est de diminuer l'effort de l'inflammation de la poudre sur la lumière, & par conséquent de la conserver ou faire durer plus long-tems: elles rendent d'ailleurs son canal plus long & plus solide par la grande épaisseur du métal autour des petites chambres. Ces chambres servent encore à enflammer la charge des Pièces plus promptement que lorsqu'elles n'en ont point. Elles y portent le feu par une espee de canal de toute l'étendue de leur capacité; au lieu qu'il ne se communique aux autres Pièces que par celui de la lumière qui est beaucoup plus étroit, & qui n'aboutit qu'à quelques lignes du fond de l'ame des Pièces."

Le Comte de *Saluce* s'explique à la suite de son traité sur la poudre, à-peu-près en ces termes sur le passage précédent. "Ce qui est en effet absurde. Car puisque l'effet contre la lumière n'est uniquement dû qu'à la dilation uniforme du fluide élastique, il suit que la pression est également forte contre tous les points. L'auteur auroit mieux expliqué ce point s'il avoit dit, comme dans la suite, que la plus grande épaisseur des pièces en cet endroit, contribue en quelque façon à modifier l'effet de la poudre."

La cause à laquelle le Comte de *Saluce* acquiesce ici peut être expliquée par la seconde raison que j'ai donnée de l'évasement des lumières; mais j'ai peine à me figurer que cet auteur ne souscrive à la première, puisqu'elle est en tout conforme & même déduire des principes lumineux que cet auteur & *M. Antoni* ont fixés & adoptés sur l'effet de la poudre dans les armes à feu.

Mais *M. le Blond* en proposant d'écouvillonner les petites chambres avec un écouvillon à petit boudin s'est mérité une sortie assez vive de la part de l'auteur de l'artill. nouv. quand il dit:

(VII. p. 32. not. *M. le Blond* n'ayant, sans doute, jamais vu écouvillonner que les canons en mignature de son Ecole de Versailles, n'a pas imaginé que les canonniers qui écouvillonnent à tour de bras, puissent déranger l'économie de son petit boudin.

Ce que l'auteur du No. XIII. assure est aussi peu fondé, savoir que les chambres seront écouvillonnées par les soies des écouvillons; Car ces écouvillons ne valent généralement rien, pas même pour écouvillonner les pièces ordinaires; 1^o parceque les soies tombent bientôt, 2^o parceque ces écouvillons ne bouchent pas assez l'entrée à l'air, ce qui est nécessaire, puisqu'on ne parvient à éteindre le feu qu'en chassant l'air qui est contenu dans l'ame par la lumière & en privant le feu de cet aliment nécessaire.

Le 4^e & 5^e passage, tous deux en faveur des petites chambres, sont en contradiction manifeste; l'un veut qu'on n'y mette point de poudre, & l'autre soutient au contraire que les coups de refouloir y en feront entrer; je ne m'ar-

m'arrêterai nullement au premier sentiment, parcequ'il s'oppose absolument à l'usage de la lanterne & des fusées d'amorce, pendant que l'on peut être obligé de recourir à la lanterne, & qu'il est assez connu combien les fusées d'amorce contribuent à la conservation des lumières. Quant au second sentiment il est probable que les coups de refouloir feront crever le papier de la gargousse & entrer de la poudre dans la chambre, mais il n'est pas moins certain que la quantité & l'emplacement de cette poudre sera très-variée d'un coup à l'autre, & absolument dûe au hasard; d'où n'ait l'incertitude des coups, & principalement de ceux qui sont tirés à ricochet: cependant leur charge a d'autant plus besoin d'une explosion uniforme qu'elle est moins considérable que celle des coups tirés à toute volée ou à brèche, qui par leur plus grand effort impriment plus de vitesse aux boulets & les font partir sous un angle moins élevé, c'est-à-dire avec des circonstances plus favorables pour la justesse du coup, que les boulets tirés à ricochet, lesquels en demandent cependant le plus.

D'où l'on peut conclure avec l'auteur du No. X. que puisque les grains viflés à froid procurent infiniment plus de résistance aux lumières des nouvelles pièces que celles des anciennes n'en recevoient des petites chambres, il s'ensuit que c'est sans aucun avantage, & absolument en pure perte qu'elles jettent dans l'inconvénient, 1^o de ne pouvoir régler le service du ricochet, 2^o de diminuer l'impulsion du boulet, 3^o de garder le feu.

SECTION SECONDE.

Des Affûts pour les Places.

(VI. p. 240. C'est particulièrement d'après ce principe que M. de Gribeauval a donné aussi un affût de sa façon, qui remplit encore mieux cet objet, mais qui a, je crois, l'inconvénient de le déranger beaucoup, si on le laisse essuyer long-tems les injures de l'air.)

(VII. p. 150. C'est le seul reproche que M. du Puget fait d'ailleurs à cet affût, mais c'est celui qu'il peut faire à tous les affûts, quand on leur laisse essuyer long-tems les injures de l'air; aussi ne les leur laisse-t-on essuyer que lorsque le service l'exige. Et l'affût de place étant construit des parties généralement plus fortes que les affûts ordinaires, on ne peut deviner sur quoi porte le reproche que l'auteur lui fait de préférence aux autres affûts.)

(I. p. 106-109. La seconde qualité essentielle à tous les instrumens d'artillerie, est la simplicité. — Pour appliquer ceci à la défense des places, qui fait mon principal objet; si, pour tirer sans embrasures, & pour tirer de

de nuit, on s'avoit de substituer de grands échaffaudages à nos platte-formes, dont on peut quelquefois même se passer, ou de construire, au lieu de nos affuts, des machines plus composées & présentant plus de parties foibles à l'ennemi, quel embarras ne résulteroit-il pas dans les déplacemens? Quelle facilité ne donneroit-on pas à l'assiégeant de les mettre hors de service, particulièrement par ses ricochets? La troisième qualité, *l'uniformité*, n'est pas moins essentielle: non-seulement l'uniformité est nécessaire dans tous les attails de l'artillerie, elle seroit très-avantageuse dans leurs moindres parties même, s'il étoit possible d'y réduire tous nos arsenaux. Si on se permettoit autant de machines différentes qu'il y a de cas particuliers où l'on en pourroit tirer quelque avantage, quels frais! quelles difficultés! quelles longueurs dans cette multitude de constructions! quelles difficultés dans les transports! quelle confusion dans le service! Le principe de l'uniformité est la barrière qu'on oppose à ces désordres. C'est donc avec juste raison qu'on n'a jamais permis d'introduire des pieces particulieres ni des affuts particuliers pour la défense des places. L'uniformité avec les pieces de campagne est également utile dans la prospérité & dans le malheur: dans la prospérité on peut tirer de ses places de quoi faire des sieges, sans diminuer l'artillerie de l'armée: dans les cas imprévus, tels que des descentes, on en peut tirer des places à portée, sans être obligé d'en faire venir à grands frais d'arsenaux éloignés, au risque de ne les avoir qu'après coup: après une bataille malheureuse où l'on auroit perdu une grande partie de son artillerie, on peut réparer cette perte en tirant du canon des places les moins exposées. La seule objection qu'on puisse faire, c'est que cela donne au Général la facilité de dégarnir les places & de les abandonner sans défense à l'ennemi. Je réponds que si un Général est assez imprudent pour dégarnir ainsi des places exposées, il ne les dégarnira pas moins, quelles que soient les pieces, & quels que soient les affuts, parcequ'il aimera mieux les avoir tels qu'ils sont que d'en manquer; & s'ils sont d'un mauvais service pour la guerre de campagne, la faute en sera jetée sur le corps de l'artillerie. Et si dans un cas les ordres de la Cour peuvent interdire au général de tirer aucune artillerie des places, ce qui seroit souvent très-fâcheux, ils peuvent aussi, dans le cas d'uniformité, lui prescrire de quelles places il en peut tirer.)

(II. p. 103. Mais il faut n'avoir jamais connu l'affut imaginé pour le service du canon dans la défense des places, ni le cadre qui en réglait le recul & qui assurait la direction du tir la nuit comme le jour, ou vouloir se faire illusion, pour dire que l'un présente plus de parties faibles au ricochet; & pour appeller l'autre un *grand échaffaudage*, tandis que tout cet échaffaudage se réduit à quatre pieces de bois assemblées par une croix de St. André, qu'on peut en un moment démonter & transporter sans autre secours que celui des canon-

canonniers attachés au service de la pièce. Comment peut-on nier que ce cadre ne soit la plus simple, comme la plus avantageuse de toutes les plate-formes? Quant à la complication que l'auteur reproche ici à l'affût lui-même relativement à l'affût ordinaire, il faut rappeler le principe d'après lequel on doit juger les machines. Si l'on voulait proscrire la chèvre, sous prétexte qu'elle est plus compliquée & coûteuse que le levier, on raisonnerait mal. Lorsqu'on veut comparer l'une à l'autre deux machines, qui ont toutes deux le même objet à remplir, il faut toujours examiner si la moins simple compense avantageusement dans ses efforts la différence de dépense & de simplicité. Or la différence réelle entre l'affût de place & l'affût de campagne consiste en une simple roue de plus qui se trouve à l'arrière du premier, & qui, entre autres propriétés, a celle de faciliter singulièrement la manœuvre la plus longue dans le service du canon, celle de le remettre en batterie: & si à cette propriété, on joint la foule de celles dont nous avons parlé au commencement, lorsqu'il a été question généralement des avantages de cet affût, on ne regrettera sûrement pas la différence de dépense & de construction.)

(Id. p. 109-111. Pour être uniforme, selon lui, il faut se servir de la même machine pour différens usages. Mais ignore-t-il ce que c'est que l'uniformité qu'on demande dans les attirails de l'artillerie? A-t-il pu s'imaginer que cela signifiait qu'il fallait se servir de la même machine dans tous les cas, & pour tous les usages? On entend par uniformité dans les constructions, le maintien exact des mêmes proportions dans les machines de même espèce. Mais jamais l'uniformité en fait d'artillerie n'a exigé qu'on se servit de la même machine pour différens usages, lorsqu'on vient à en imaginer une qui, dans telle circonstance, non point passagère, (car on pourrait balancer sur les frais) mais dans un objet aussi considérable, aussi étendu que l'est la défense des places, a mille raisons de préférence sur celle qui était précédemment en usage. Or, c'est le cas de l'affût de place: on ne peut nier la foule d'avantages qui lui sont propres, & qui suivent de sa construction, d'ailleurs très-simple, peu frayeuse & aussi solide au moins que celle de l'affût ordinaire. L'auteur prétend qu'avoir des affûts particuliers pour la défense des places, *c'est pécher contre l'uniformité, que c'est se permettre autant de machines différentes qu'il y a de ces cas particuliers.* Quoi! la défense des places à la guerre est un cas particulier; c'est-à-dire, un cas qui arrive si peu, que ce n'est pas la peine d'y penser. Dites donc aussi par la même raison qu'on doit raser toutes les fortifications, ruiner toutes les contremines qui ne sont préparées à grands frais que pour *ce cas particulier.* Un Général malheureux qui aura perdu son artillerie, fera, dites-vous, sortir des places, celle qui est destinée à leur défense, pour s'en servir à la suite de son armée, & jettera sur le corps de l'artillerie le mauvais service qu'il en tirera en la traînant sur ces affûts de

Pp

places:

places: car, ajoutez-vous, il aimera mieux s'en servir tels qu'ils sont, que d'en manquer. Quand on connaît cet affût, on ne peut pas plus supposer qu'un Général malheureux songe jamais à en faire usage pour traîner de l'artillerie en campagne, & que par-là il reçoive la facilité dangereuse de dégarnir les places exposées à l'ennemi, qu'on ne pourrait craindre qu'il dégarnit une flotte de son canon pour le traîner à la suite de son armée, monté sur ses affûts marins.)

(III. p. 21 - 23. Oui, notre cher camarade, oui: malgré votre prétendue notoriété publique, l'illustre M. de Valiere, au siège d'Aire, un des théâtres de sa gloire, imagina de tirer quelques pièces de canon sans embrasures, & par-dessus le parapet; son génie militaire lui fournit le moyen de nuire aux ennemis de la France, & son esprit de ressource lui fit employer à ce moyen des affûts que d'autres auroient laissés au rebut. Au lieu d'en croire les mémoires fautifs de votre vieux lieutenant-colonel, à qui vous faites dire tant d'absurdités, que n'avez-vous consulté M. de Gribenauval? Il vous auroit appris ce que je viens de vous dire, & il n'auroit pas fait difficulté d'ajouter, qu'en présentant à M. de Valiere le modèle de son affût de place pendant l'hiver de 1749, il lui dit en substance ces paroles: *Mon général, je propose cet affût pour me conformer à vos vues, & rendre d'une exécution plus facile le moyen dont vous vous êtes heureusement servi au célèbre siège d'Aire.* Si vous avez eu connoissance de ces faits assez connus des anciens officiers du Corps Royal, il faut que vous ayez cherché à faire illusion à nous autres jeunes gens & au public, en confondant, sous l'expression commune de *moyens*, ce que M. de Valiere a inventé & pratiqué, avec ce que d'autres ont fait faire, d'après l'idée de la chose; c'est-à-dire, du haut affût de place que vous connoissez, dont il est vrai que M. de Valiere n'a pas fait usage. Quel fruit retirerez-vous de cette pitoyable équivoque? De la honte; car personne ne vous en fera gré. Passe pour l'éloge, quoiqu'un peu ampoulé, du nouvel affût de place; nous convenons sans peine qu'il l'emporte, à bien des égards, sur celui de feu M. de Valiere: l'inventeur a son mérite, & celui qui perfectionne aussi. Mais vous avez beau vous battre les flancs, notre cher camarade, vous ne pouvez nous prouver que l'affût en question n'a pas les défauts qui lui sont reprochés dans l'appendice, & que M. de Valiere n'eut pu manquer d'apercevoir dès les premières épreuves qu'il en eut faites dans le service. En effet, quoi que vous puissiez dire, outre qu'il est trop compliqué, il donne beaucoup de prise au ricochet; il expose les pièces à être aisément frappées au corps dans toute leur longueur: inconvenient irrémédiable, & qui détruirait promptement l'artillerie d'une place, si l'on s'opiniâtroit à le substituer généralement & absolument aux autres affûts. Enfin il n'est pas aussi mobile, aussi vagabond, aussi prêt à détalier au besoin, que vous le prétendez. Pour vous

cn

en convaincre, venez une fois, venez dix fois de suite à nos batteries d'exercice; n'interrogez personne, trop de causes ferment les bouches; ouvrez seulement les yeux, & voyez, sans partialité, les peines, les mouvemens, l'impatience des canonniers attachés à la piece qu'ils nomment de place. Feu M. de Valiere, qui embrassoit du même coup-d'oeil, & l'avantage de tirer dans certains cas par-dessus le parapet, & le mal qui résulteroit de l'usage général ou trop étendu d'un moyen de défense qui doit avoir ses bornes, a cru devoir s'expliquer nettement contre le projet qu'il savoit avoir été présenté au ministre de substituer *généralement* pour les grosses pieces dans l'approvisionnement des places, le haut affût à chassis, aux affûts ordinaires; il a prévu & combattu l'abus d'un moyen utile, mais il ne s'est point contredit.)

(XII. p. 110. L'affût imaginé pour la défense des places ne donnera jamais dans la pratique ce que l'on en promet: il présente une trop grande surface aux ricochets, & il est trop matériel & trop pesant, pour pouvoir être manoeuvré & changer de place facilement. On peut (& l'épreuve en a été faite avec beaucoup de succès) se servir de toute espece d'affût pour tirer au-dessus des parapets, en faisant à ces affûts quelques additions qui n'en augmentent le poids que de très-peu, & qui faciliteront la manoeuvre lorsqu'il sera question de les déplacer & changer de position.)

(XIII. p. 58. Il peut servir dans certains cas: personne n'en disconvient; mais on en a fait trop d'éloge; on en veut rendre l'usage trop général: il n'est pas aussi mobile qu'on le prétend, ni aussi facile à mettre à l'abri des ricochets: il est très-peu propre pour tirer en plongeant; il ne remplit qu'à demi l'idée de feu M. de Valiere, qui étoit d'avoir un affût, au moyen duquel l'assiégé put tirer au besoin par-dessus le parapet, & qu'un changement aisé put remettre en état de tirer dans une embrasure; il priveroit promptement l'assiégé des pieces pour lesquelles il est fait, puisqu'il les expose trop à être frappées au corps. Tous les avantages que lui attribuent ses partisans, peuvent être fort aisément suppléés, sans surcharger nos arsenaux d'attirails embarrassans, qui n'ont qu'un objet. En voilà bien assez touchant une machine dont les défauts se voyent journellement à nos écoles.)

(X. p. 9-12. Cet affût proposé par M. de Gribeauval en 1749, avoit été adopté sur le rapport de feu M. de Valiere. Mais cette adoption n'ayant point eu de suites en France, c'est dans la défense de Schweidnitz, où il fut d'un très-bon usage, que ses avantages ont été bien constatés. Les principaux sont: 1° D'être d'une construction plus facile, puisqu'il y entre beaucoup moins de ferrures, & qu'il n'exige que des longueurs de bois environ moitié moindres. 2° De n'employer qu'environ moitié moins de monde pour le service de la piece. 3° D'être plus fort dans toutes ses parties, & sur-tout dans les rouages, qui sont la partie la plus foible des affûts. 4° D'élever la

pièce à 18 pouces au dessous de la crête du parapet, & par là de couvrir les canonniers qui n'exposent que le haut de leurs bras, & seulement dans le moment où ils écouvillonnent & chargent la pièce. 5° De ménager les parapets que les embrasures ordinaires détruisent. 6° De donner une beaucoup plus grande facilité de mouvoir son artillerie, puisqu'au moyen d'une embrasure de 18 pouces, qui se fait en un moment, on est en batterie; ce qui demande environ 24 heures avec les affûts ordinaires. 7° De conserver les directions du tir pendant la nuit comme pendant le jour. 8° D'exiger moins d'espace sur la largeur du rempart; de laisser par conséquent plus de liberté pour les autres manoeuvres, & de pouvoir par-là être employé sur des remparts étroits, où les affûts ordinaires ne pourroient l'être qu'avec des échafaudages. Les partisans de l'ancienne artillerie n'ayant formé contre cet affût aucune difficulté positive, ni dans leurs ouvrages imprimés, ni dans les mémoires manuscrits qu'ils ont répandus, & s'étant contenté de déclamations générales sur son volume, sur son élévation, sans s'embarrasser de fixer les inconvéniens qu'ils prétendoient se suivre de ce volume & de cette élévation, on devoit regarder cet objet comme absolument hors de contestation, si depuis deux ans environ que l'ancien système a été remis en vigueur, on n'avoit imaginé de substituer à l'affût dont nous venons d'exposer les principales propriétés, une invention singulière par laquelle on a prétendu obtenir les mêmes avantages pour le service; & les obtenir avec plus d'économie. Cette invention consiste à élever la tête & la queue d'un affût ordinaire sur des échantignoles; celles de la tête portent l'essieu des roues de l'affût; celles de la queue sur l'essieu d'une roue en brouette qu'on y adapte. Il est bien vrai que par là on élève la pièce au-dessus du parapet, & qu'on se procure les avantages qui dépendent de cette élévation. Mais c'est tout. Car 1° cet affût, loin d'occuper sur la longueur moins de place que les affûts ordinaires, en occupe beaucoup plus. 2° Son rouage étant le même que celui des affûts ordinaires, le cède en force à celui de l'affût de place. 3° Les échantignoles, quelque fortement assemblées qu'elles soient par les étriers, ne peuvent tarder de se défunir, parceque l'effort du recul de la pièce y tend directement. 4° Enfin il est absolument faux que cet affût coûte moins que l'affût de place. Car l'affût de place coûte beaucoup moins que l'affût ordinaire, qui se trouve encore ici renchéri par les échantignoles & leur appliqué. Ce seroit une grande illusion que d'imaginer que l'économie se trouve en ce que ces affûts, construits pour les places, serviroient en même-tems pour les sièges & pour la campagne. Car une pièce ne pouvant servir sur deux affûts à la fois, l'économie ne peut se trouver que dans l'affût sur lequel la pièce sera employée, ou qu'on destine à son service. Or si l'on convient, comme il le faut bien, qu'à quelques pièces près, destinées pour la campagne & les sièges, & qu'on doit pour cela monter en affûts ordi-

naires,

naires, tout le canon de 16 doit être réservé pour la défense des places, il ne s'agit plus d'affûts à double-emploi, qui ne peuvent avoir lieu que pour des cas particuliers, mais d'affûts convenables au service ordinaire. Or comme on ne peut disconvenir que l'affût de place coûte beaucoup moins que l'affût ordinaire, il faut convenir que ce ne sera pas en montant ce dernier affût sur ces échantaigles frayeuses, qu'on le rendra plus économique que l'affût de place, à qui d'ailleurs il sera toujours démontré qu'il le cède, comme je viens de le dire, pour la solidité, & pour la commodité du service.)

L'on voit que les défenseurs de l'ancien système ne disconviennent point des avantages du nouvel Affût de Place qui viennent d'être exposés dans l'extrait du No. X. on y trouve de même que dans celui du No. VII. les réponses aux reproches suivans: 1° *De s'alterer à l'air*; 2° *Manque de Simplicité*; 3° *Manque d'Uniformité*; & 4° *Manque de Solidité*; je crois que le lecteur qui est à présent familiarisé avec la construction & avec la figure de ces affûts, trouvera les réponses suffisantes. Voici quelques autres défauts auxquels on ne trouve point de réplique.

5° *D'exposer les pièces à être frappées au corps*: à cela on demande si les anc. affûts en exposant les pièces à tous les coups d'embrasure, étoient supérieurs à cet égard?

6° *D'offrir plus de surface au ricochet*: Il est sûr que les nouv. affûts sont plus hauts, mais les anc. sont plus longs, & l'inspection de leur figure porte à croire qu'ils ne sont pas inférieurs en surface aux premiers: Au reste il n'y a qu'à conformer la hauteur des traverses à celle de l'affût, qui est entièrement à couvert aux coups directs, & dont le rouage qui est plus bas est aussi moins exposé aux ricochets.

7° *D'être peu propre à plonger les coups*: C'est suivant la pente du fond de l'embrasure, que rien n'empêche d'augmenter si le besoin l'exige, sans qu'il soit besoin pour cela d'augmenter la profondeur intérieure de l'embrasure. Au reste la plongée des coups n'exigera pas plus de pente que celle que les parapets ont ordinairement, si ce n'est pour la défense du fossé par les flancs.

8° *De ne pouvoir être déplacés assez promptement*: Il est vrai que le simple déplacement des affûts ordinaires est moins long, à cause du tems qu'il faut pour monter & démonter le nouv. affût de dessus son cadre; mais la construction des embrasures qui sont nécessaires aux anciens affûts en demande beaucoup plus, de sorte que l'on peut plus promptement mettre une pièce en batterie & en état de tirer quand elle sera montée sur l'affût de place de nouvelle construction, que si l'on faisoit usage des anciens affûts.

Les essais que M. de Voliere a fait dans la défense d'Aire & de Landau, & que M. de Gribeauval vient de perfectionner par la construction du nouv.

affut de place, tant pour parvenir à tirer de nuit, que pour pouvoir se passer des embrasures, prouvent assez son utilité & la nécessité de le substituer aux anciens affuts de place, dont la construction étoit directement opposée au premier principe de la défense; qui est de se défendre à nombre inférieur, par conséquent de conserver son monde, & d'affaiblir celui de l'ennemi. C'étoit donc par une économie assez mal entendue qu'on donnoit peu de hauteur aux roues des anciens affuts de place & qu'on faisoit leurs flâques fort courts, quoique l'on avoit encore une autre raison pour cette dernière coutume, c'est que le terre-plein des remparts manquoit souvent de la largeur nécessaire pour le recul des pièces. Mais le peu de hauteur des roues obligeoit à faire la genouillère de l'embrasure fort basse, ce qui exposoit beaucoup les canoniers; & le raccourcissement des flâques augmentoit considérablement la difficulté de la manoeuvre pour le pointement latéral, sans diminuer à l'étendue du recul; qu'il étoit beaucoup plus facile de borner en donnant un peu plus de pente à la platte-forme. C'est donc pour de bonnes raisons que l'on a abandonné les anciens affuts de place que l'on trouve dans la nouv. Edit. de *St. Remi* 1745, pag. 217, 221, 228 & 229; & à plus forte raison les affuts bâtarde ou marins qui péchoient encore plus par les endroits susdits; on a seulement réservé les derniers pour servir à la défense des villes maritimes, après avoir été placés dessus un châssis semblable à celui des nouv. affuts de place. Une nouvelle preuve de l'excellence des derniers, c'est qu'à la réforme que subit le nouv. système en 1772, on a essayé de se procurer les avantages qui leur sont propres, en élevant les affuts ordinaires sur des échantignoles & en les plaçant sur le cadre de l'affut de place. En cela on a voulu suivre le principe d'uniformité que préfère *M. de Valière* père; mais je remarquerois, 1^o que puisque le seul avantage de cette uniformité consiste dans la facilité qu'un général obtient pour dégarnir une place, & d'en tirer l'artillerie pour la faire servir en campagne dans un cas de besoin; il est au moins probable que cette envie lui passera, d'abord à l'égard des gros calibres qui font la meilleure partie du canon de place, & sur-tout s'il est composé de pièces de fer, que l'on employe cependant beaucoup pour la défense, mais que l'on ne fera guère tenté, je crois, de faire servir en campagne, pas même pour un siège. 2^o Que puisqu'on prétend faire usage du cadre, qui est, à la vérité, une machine nécessaire & infiniment plus sûre que ne sont toute la craie & les piquets possibles pour conserver pendant la nuit la direction des flâques qu'on aura déterminé pendant le jour, il s'en suit que l'on ne remédie point au 8^e reproche, savoir à la lenteur du déplacement des pièces, puisqu'elle naît de ce même cadre; ni au 6^e puisque les échantignoles augmentent & la hauteur & la surface de l'affut au pair du nouvel affut de place, qualités que l'on allégué pour la raison du plus de prise qu'il offre aux ricochets; ni au 7^e puisqu'il

puisqu'on ne sauroit plus élever la pièce, sans exposer davantage son affût & ceux qui servent, ce qui seroit cependant nécessaire pour augmenter la plongée du tir. L'expédient d'élever les affûts ordinaires à la hauteur des nouveaux affûts de place ne remédie donc pas aux inconvéniens que l'on s'est plu d'attribuer aux derniers, mais il jette au contraire dans ceux que l'auteur du No. X. allégué dans l'endroit rapporté ci-dessus.

On observera encore que la difficulté du déplacement des nouv. affûts n'a proprement lieu qu'avec les pièces de 16 & de 12 à cause de leur pesanteur; mais l'on garde ces calibres pour la défense du corps de la place où elles ont un emplacement fixe qui ne peut être troublé que par l'effet des ricochets, de sorte que les batteries des flancs qui y sont beaucoup moins exposées, n'ont plus que les bombes à craindre. Les pièces de 8 en revanche pourront encore détalier assez promptement, quoique montés sur le nouv. affût de place qui rend ces pièces fort propres pour servir à la défense du chemin couvert, où les embrasures ordinaires sont absolument impraticables. Mais c'est principalement à la pièce de 4 que l'on réserve le rôle de ces pièces vagabondes, qui sont si utiles pendant le cours d'un siège, & sur-tout pour la défense des ouvrages avancés; pour cet effet on a laissé l'affût ordinaire à ce calibre, qui est plus mobile que l'affût de place, & avec lequel il suffira de tirer à barbette, puisque l'on change d'emplacement dès que l'ennemi y dirige ses feux.

Puisque le ricochet reste maintenant le principal moyen pour démonter le canon d'une place, il me semble qu'il est convenable de multiplier & de réhausser les traverses au point que les pièces n'en aient plus rien à craindre. Il est vrai que la multiplication des traverses fera perdre le terrain pour l'emplacement d'un couple de pièces, mais on conservera & maintiendra d'autant mieux les autres pour le tems où elles doivent servir avec le plus d'effet, ce qui est de la plus grande importance. Il suit de ces considérations réunies, que l'on peut hardiment mettre les nouveaux affûts de place au nombre des moyens les plus efficaces qui ont été mis en usage pour perfectionner la défense des places.

Nous allons donner une invention qui a été proposée en Hollande pour élever les petits calibres par-dessus le parapet du chemin couvert; car l'auteur convient lui-même de l'insuffisance de sa machine pour les gros calibres. Comme elle est ambulante & par conséquent propre pour détalier à tous momens, je crois qu'il seroit avantageux d'avoir toujours un certain nombre de pièces de 4 montées de cette manière, & de faire usage de l'affût de place de M. de Gribeauval pour les calibres supérieurs, dont l'emplacement est plus fixe, & le poids trop considérable pour être montés à la manière de l'auteur Hollandois, dont le lecteur jugera par l'extrait suivant.

EX-

EXTRAIT

de la Description d'une Machine au moyen de laquelle on peut tirer le Canon par-dessus le parapet du chemin couvert; inventée & publiée par Cornelius Redlichkeit, à la Haye en 1775.

L'auteur s'attache premierement à prouver la nécessité d'employer le canon dans le chemin couvert, & la difficulté d'y parvenir par le moyen d'embrasures: Comme ce sont des vérités assez généralement reconnues, nous ne le suivrons point dans le raisonnement qu'il employe pour cet effet.

Le principal, dit l'auteur, est d'élever le canon à la hauteur du parapet, afin de pouvoir tirer par-dessus sans exposer les troupes qui sont postées derrière les palissades & parapets pour la défense du chemin couvert. Il faut considérer que le but de ces pieces étant d'arrêter les progrès de la sappe ennemie, il ne sera pas nécessaire d'employer les gros calibres pour cet effet: Quoique la machine en question puisse aussi leur être adaptée on n'en promet cependant pas les mêmes avantages, si on vouloit la faire servir aux pieces de 24 & pour les calibres supérieurs; parceque leur pesanteur ralentiroit trop la manoeuvre.* Soit donc que l'on eut fait choix des calibres de 3, 4, 6, ou 8.

Premierement il faut monter le canon sur une espee d'affut bâtarde ou marin, à la voye duquel on donnera un pied de plus que la largeur ordinaire (Planche XXVI). En second lieu on construira une espee de chassis ambulant de la maniere qui suit: Le chassis sera monté au devant sur un essieu & deux grandes roues; la queue du chassis posera sur le terre-plein du rempart. Il entre dans la composition du chassis deux semelles de bois de chêne *A* de 5 à 6 poudes de largeur & de 14 à 18 po. de hauteur; on y pratiquera un embrèvement *H* à 4 po. du bas sur leur face intérieure, ayant 2 po. de profondeur & 4 à 5 po. de largeur; dans cet embrèvement on loge un plancher *G* composé de madriers de chêne de 4 à 5 po. d'épaisseur, & aussi larges qu'on pourra les avoir. Cet assemblage offre un plan incliné auquel on peut procurer la solidité nécessaire. Contre le haut de la face extérieure des semelles on fixera des madriers de chêne *B* de 3½ po. d'épaisseur, & de 12 à 14 po. de largeur ou hauteur, ils doivent joindre contre les semelles sur une largeur de 4 à 5 po., le reste de leur hauteur surmonte les semelles en guise de tringles. La surface des semelles doit être creusée en portion de cercle à ½ po., de profondeur

* On croit que la plus grande difficulté viendra de la part du treuil *K*; parcequ'il sera difficile de concilier son diamètre avec le poids qui lui est nécessaire pour enporter l'équilibre sur le poids de la piece & celui de l'affut; de sorte qu'il puisse passer librement dessous le dernier.

fondeur au milieu. En troisieme lieu on fera un Treuil *C* de bois de chêne ayant 8 à 9 po. de diamètre, les tourillons des bouts auront 3 à 4 po. de diamètre; la longueur du treuil se régle sur la largeur intérieure de la voie d'affût, c'est-à-dire d'après l'écartement des semelles; celle des tourillons *D* est égale à l'épaisseur des tringles & à celle des semelles prises ensemble, parceque ces tourillons doivent être encastrés dans les madriers *B*, avec la moitié ou avec leur diamètre entier, de maniere qu'ils y tournent librement: Il faudra aussi les y arrêter par les sulbandes *E*. A 2 po. de chaque bout du treuil on fixera une espece de poulie, ou bien on y ménagera une rainure de largeur convenable pour contenir un cordage de $1\frac{1}{2}$ po. de diamètre. On perce une lunette *F* à travers des planches de la queue du chassis, afin de le pouvoir monter sur un avant-train, pour le voiturer commodément à tel endroit de chemin couvert que l'on voudra.

Ce quadre étant achevé on y place la piece montée sur l'affût dont il a été fait mention: Les roulettes de cet affût n'ont pas le même diamètre, de sorte que l'on en donne davantage à celles de derriere, tant pour relever l'affût à la position horizontale que pour donner la chassé nécessaire aux roulettes de derriere sur celles de devant, pour pouvoir monter la pente avec facilité. Les roulettes doivent être arrondies suivant la rainure des semelles, afin d'y rouler avec plus d'aisance & afin d'y être mieux contenues. Quatriemement on doit avoir un cylindre ou treuil de métal ou de fer *K*, qui l'emporte de 200 à 250 liv. sur le poids de la piece & de l'affût bâtard pris ensemble: La longueur de ce treuil entre ses tourillons est aussi conforme à l'écartement des semelles, entre lesquelles il doit rouler librement; ses tourillons *L* auront 2 à $2\frac{1}{2}$ po. de diamètre, sur $1\frac{1}{2}$ po. de longueur, ils doivent être creusés en poulie, afin d'y fixer d'autant plus sûrement les cordes: Ces cordes auront $1\frac{1}{2}$ po. de diamètre; on en appliquera une en *L* à chaque tourillon du treuil *K* & on la fera convenir à la poulie ou rainure correspondante du treuil en bois *C*, en la passant en dessous & revenant en dessus pour fixer le bout des cordes à l'axe de devant en *L*. La longueur des cordes doit être telle que l'affût puisse être placé à un bout du chassis pendant que le treuil *K* sera à l'autre. Pour faire rouler plus aisément ce treuil on pourra fixer sur le plancher *G* des tringles de bois *J*, de 3 à 4 po. de largeur & de $1\frac{1}{2}$ à 2 po. d'épaisseur, par-dessus lesquels le treuil passera sans rencontrer les obstacles, comme poussiere &c. qui pourroient augmenter la frottement.

Le treuil de métal servant de contrepoids à la piece, donnera, à cause de son surpoids, la facilité de faire monter l'affût avec un léger effort, pendant qu'elle descendra avec la même facilité après chaque coup par la seule force du recul, & procurera aux canonniers l'avantage de la charger en toute sûreté. On a appliqué un étrier *M* à la semelle du chassis pour l'usage du pointeur.

SECTION TROISIEME.

Des Mortiers.

(L'p. 104-106. Il fut aussi question de réduire le calibre des mortiers de 12 pouces à celui de 10 pouces seulement, sur la raison que l'on auroit plus de facilité dans le transport des bombes, plus de commodité pour la manœuvre des mortiers ainsi réduits; que d'ailleurs il en résulteroit une économie dans l'emploi des matieres, & que les bombes produiroient autant d'effet. On inféroit aussi de cette proposition qu'il seroit inutile désormais d'avoir des mortiers de 8 pouces; mais après l'examen qui fut fait à ces différens égards, on reconnut que l'économie prétendue sur la réduction du poids de la bombe & du mortier étoit contraire à l'effet utile que l'on devoit attendre du service du mortier & de la bombe; qu'il falloit aux mortiers une solidité telle qu'ils pussent résister aux efforts d'une quantité de poudre capable de chasser avantageusement les bombes; que la charge de poudre proposée par l'auteur étoit insuffisante à l'effet, puisqu'une plus forte charge employée pour les bombes de 10 & de 12 pouces augmentoit leurs portées; que d'ailleurs il falloit à la bombe un poids capable d'enfoncer les voûtes des magasins à poudre par sa chute, & d'enfoncer assez profondément dans les terres pour faire l'effet d'une fougasse enlevée d'une quantité de terre proportionnée à la profondeur dont elle y auroit pénétré, dégrader les parapets, démonter encore les batteries, briser les affûts, &c.; que toutes ces circonstances utiles & nécessaires, & qui sont le véritable objet du service de la bombe, se rencontroient bien dans les bombes de 12 pouces à raison de l'excès de son poids sur celui de la bombe de 10 pouces, à cause de la charge de poudre introduite dans la chambre du mortier pour la chasser, & encore à cause de la quantité de poudre introduite dans la bombe pour déterminer les éclats; qu'ainsi ce n'étoit pas le cas de présenter l'économie des matieres & de la poudre & l'allégement des transports; qu'à l'égard des mortiers de 8 pouces, l'objet particulier qui en exigeoit l'usage ne permettoit pas de leur donner un plus fort calibre. Leur destination principale étant à un siege de tirer dans les chemins couverts, dans les ouvrages extérieurs, sur les brèches, &c. un calibre moindre de 8 pouces seroit insuffisant pour produire tous ces effets: mais à cette dimension, outre qu'il suffira pour remplir à ces égards tout ce que l'on peut desirer, il n'aura pas les inconvéniens & les dangers qui seroient inévitables dans les mortiers d'un calibre supérieur, parceque de la distance où il convient d'employer ces mortiers, qui est presque toujours de la dernière parallèle, les éclats de bombes plus fortes reviendroient en plus grand nombre dans les tranchées & préjudicieraient davan-

davantage à ceux qui les auroient tirées; d'ailleurs le service en étoit très-facile, puisqu'il ne falloit que quatre hommes pour les porter à bras dans les tranchées, ainsi que leurs affûts de bois ferré; cette dimension rendoit ces mortiers du calibre de 8, d'autant plus commodes qu'il étoit très-facile de renouveler les affûts dans le besoin, & même d'en construire sur les lieux où on les emploie; ces raisons déterminèrent à s'en tenir persévèrement à l'usage des mortiers de 12 & de 8 pouces.)

(II. p. 100. Lorsqu'on supprima les mortiers de huit pouces, on étoit convaincu, & sans doute avec raison, que ces mortiers seraient avantageusement remplacés par les obusiers qui sont incomparablement plus mobiles, plus propres à nettoyer les chemins couverts & les ouvrages extérieurs, qui ont l'avantage de la facilité de la manoeuvre & celui d'exposer à beaucoup moins d'accidens encor ceux qui en font le service, & ceux qui s'en trouvent à portée. Quant aux mortiers de douze pouces on crut, avec non moins de fondement, que les mêmes raisons qui feraient préférer la bombe de douze pouces à celle de dix, feraient aussi préférer celle de quatorze à cette première, & celles qu'on appelle *Cominges* à toutes les autres; qu'il y avait un terme à reconnaître dans cette progression, & que ce terme étoit marqué par une proportion entre la facilité de la manoeuvre, qui décide de la justesse & de la fréquence des coups, & une certaine grosseur dans le calibre, lequel décidant du poids, décide aussi de l'effet de chaque coup particulier. On s'avait que le calibre de dix pouces étoit beaucoup plus maniable que celui de douze; qu'on jetterait deux cent bombes du premier, avant qu'on en ait jeté cent cinquante du second; que plus le mortier est léger, plus facilement on le pointe & on le transporte; que la bombe à ce calibre fait toujours assez de désordre, quand elle arrive; que l'essentiel est de la faire arriver. Aussi s'étoit-on singulièrement attaché à perfectionner la manoeuvre; c'est d'après cette perfection qu'on étoit parvenu à jeter les bombes, avec une précision telle que presque toutes arrivaient, tandis qu'auparavant, à peine pouvoit-on compter sur le tiers de celles que l'on tirait.)

(XIII. p. 55-58. Les mortiers de 12 pouces, dont les dimensions sont fixées dans l'Ordonnance de 1732, subissoient l'épreuve sans la plus légère marque de défaut; leur durée fournissoit à de très-longes sieges; néanmoins ceux de Philipsbourg, de Fribourg, & tant d'autres que nous avons faits en Flandres. Par conséquent, l'alliage étoit bon, les dimensions bien proportionnées pour les usages auxquels ils étoient destinés, & la méthode de les couler convenable. En 1748, le Sr. *Maritz*, malgré des représentations répétées, obtint du Ministre l'ordre de les couler pleins, & de les forer comme les pièces de canon; mais cette méthode ne leur convient pas: en voici la raison. Le métal étant trop long-tems en fusion dans une masse, dont le dia-

mètre est de 18 pouces; la plus grande partie de l'étain se réunit au centre de cette masse, & il ne reste plus, pour les côtés épais d'environ trois pouces, qu'un métal spongieux & sans liaison. De tels mortiers, dont malheureusement il existoit un assez grand nombre, ne pouvoient soutenir l'épreuve qu'on leur fit subir à Stralbourg en 1766. Plusieurs furent entièrement hors de service après une vingtaine de coups à pleine charge. Au lieu (comme j'ai eu l'honneur de vous l'indiquer dans ma seconde Lettre) d'en rejeter la faute sur la vraie cause, on attaqua l'Ordonnance de 1732; on s'en prit tantôt aux dimensions, tantôt à l'alliage; on tâtonna sur les épaisseurs; on prodigua le cuivre neuf; on proposa même une sorte de noyau, mais trop foible pour parer aux inconvéniens du forage de ces armes, qu'on croyoit mal-à-propos nécessaire pour leur donner de la précision. Avec tous ces correctifs insuffisans d'une méthode à rejeter, les mortiers ne résistoient gueres plus. Il y avoit toujours beaucoup de tiraillemens ou vuides occasionnés par la séparation de l'étain, & que les fondeurs nomment sifflets; les chambres s'enfonçoient, les masses de lumière sortoient. Comme les fondeurs refusoient de couler des mortiers à leurs frais, suivant une méthode si fautive, on inséra, dans une Instruction datée du 31 Octobre 1769, qu'ils seroient fondus aux frais, *Et pour le compte de Sa Majesté; qu'on en payeroit la façon au prix réglé, (500 liv. pour les gros) s'ils étoient sans les défauts susdits; Et qu'on en payeroit les frais, en les recevant cependant, s'ils n'avoient qu'une partie de ces défauts.* Réduire le Roi à recevoir des mortiers vicieux! Belle ressource, en vérité, & bien propre à faire valoir les grandes vues des Novateurs. Ils conclurent avec la même justesse, que notre alliage n'étoit pas propre à faire des mortiers qui pussent soutenir, avec une durée suffisante, l'effet de 12 livres de poudre, pour porter à 1200 toises une bombe de 12 pouces, pesant 150 livres, & qu'il falloit se résoudre à n'avoir que des mortiers de 10 pouces 7 lignes. Falloit-il un grand effort de tête, pour imaginer que ce mortier, ayant à-peu-près les mêmes épaisseurs, & un plus petit diamètre que le mortier de 12 pouces, dureroit davantage? Non assurément; car, moins la masse à enlever par le forage est considérable, relativement à l'épaisseur de l'arme, moins, (quoique dans un rapport difficile à connoître,) l'inconvénient de couler plein & de forer, a de force. Mais un peu moins d'ardeur pour le changement leur auroit laissé voir qu'une bombe, qui pèse près d'un tiers moins, & qui contient beaucoup moins de poudre que celle de 12, ne remplira jamais, aussi bien qu'elle, les projets dont l'exécution demande de grosses bombes. Pour faire illusion sur ce point intéressant, ils dirent que l'effet des deux bombes comparées, seroit le même, si, chargées à 5 livres de poudre, elles fournissoient le même nombre d'éclats. On fit l'expérience dans des trous en terre, garnis de madriers par les côtés, & couverts de lambourdes. Après

l'ex-

l'explosion, qui enleva les lambourdes à différentes distances, on comprâ les éclats gros ou petits, voisins ou éloignés des trous, avec l'exactitude que vous pouvez imaginer; & le nombre s'étant trouvé égal de part & d'autre, on déclara que les mortiers de 10 pouces 7 lignes, auroient la préférence sur ceux de 12 pouces. Plusieurs officiers, parmi lesquels il y en avoit du Comité, s'expliquèrent assez franchement contre cette expérience, qui, effectivement, n'est ni juste, ni concluante. Avec un peu d'adresse, une bombe de 8 pouces éclateroit en autant de morceaux, qu'une de 12; & de plus, l'usage des grosses bombes n'est pas borné à semer plus ou moins loin des morceaux de fer plus ou moins gros. On le favoit bien sans doute; mais on vouloit changer à quelque prix que ce fût. La plus légère apparence sert de démonstration pour la multitude, & l'on alla son train, sans écouter les représentations du petit nombre. Enfin, rien de plus mal fondé que l'impossibilité de couler avec notre alliage des mortiers de 12 pouces, capables de la résistance & de la portée dont il s'agit: elle n'existoit que dans une vaine prévention. En reprenant la méthode prescrite par l'Ordonnance de 1732, tout bon fondeur exécutera ce que les novateurs croyoient, ou feignoient de croire impossible. Vous en aurez incessamment la preuve, ou, pour mieux dire, elle existe depuis un an dans la fonderie de Douai.)

(X. p. 12 - 14. Les épreuves de Strasbourg prouvent que les mortiers poires à grande-chambre de l'Ordonnance de 1732, cassoient presque toutes leurs bombes, & ne pouvoient soutenir vingt coups sans être totalement hors de service. Elles prouvent de même que les mortiers cylindriques, aussi à grande-chambre de la même Ordonnance, n'en pouvoient soutenir soixante, sans être dans le même état, & que d'ailleurs ils ne fournissoient pas à beaucoup près aux portées de 1200 toises nécessaires pour les bombardemens. Elles prouvent encore qu'en renforçant ces derniers mortiers au-delà même de la proportion de la plus grande étendue de chambre qu'il falloit leur donner pour qu'ils fournissent des portées de 1200 toises, l'alliage actuel s'est montré incapable de soutenir l'effort de la charge de poudre nécessaire pour porter à 1200 toises une bombe de 150 livres, telles que sont les bombes de 12 pouces. D'où il s'est suivi qu'il étoit indispensable, ou de trouver un alliage plus résistant, ce à quoi on n'a pu parvenir, ou de se réduire à des bombes d'un poids & d'un calibre inférieur, ce qu'on a fait en adoptant les bombes de 10 pouces. Ces épreuves étant avouées aujourd'hui formellement par les partisans de l'ancienne artillerie, il semble que l'impuissance des anciens mortiers pour les longues portées devroit être encore un fait hors de toute contestation: cependant il ne l'est pas. Ces Messieurs, à la vérité, font grâce des mortiers-poires. Mais ils prétendent que les mortiers cylindriques de 12 pouces, qu'ils ont fait couler dernièrement à Douai sur les proportions de l'Ordonnance

de 1732, soutiendront très-bien le service. Mais c'est sur leur parole qu'il faut les en croire. Car ils ne présentent sur cet article ni procès-verbaux, ni journaux d'épreuves bien constatés, bien signés jour par jour par des hommes dont le témoignage en impose à ceux mêmes qui ont intérêt à le nier. Ils n'opposent même aucun raisonnement. Ils se reposent sur la haute idée qu'ils pensent, sans doute, que chacun doit avoir des principes qui ont servi de base à cette fameuse Ordonnance de 1732; principes que personne d'entr'eux ne s'est encore chargé de nous faire connoître, & qui probablement resteront dans le secret jusqu'à la fin des siècles. Cette bonne opinion que, sans aucune preuve, ils exigent qu'on ait de leurs nouveaux mortiers cylindriques de 12 pouces, est dans ce moment d'autant plus difficile à établir, que s'étant fort relâchés sur la sévérité des Réglemens que le nouveau système avoit établi pour les fonderies, il est probable que la fonte de ces nouveaux mortiers n'est pas supérieure à celle des mortiers éprouvés à Strasbourg. Quelques personnes qui ont fait la dernière guerre de Flandres, si féconde en sièges, & qui n'ont pas été à portée d'y suivre les opérations de l'artillerie, auront peut-être peine à concevoir qu'avec des mortiers aussi insuffisans que les éprouvés de Strasbourg annoncent que l'étoient les anciens mortiers, on ait pu fournir à tant de sièges, où l'on a jeté une si grande quantité de bombes. Ces personnes ignorent quelle horrible consommation de mortiers l'on a fait dans ces sièges, & combien peu de grosses bombes on y a jetées, quoiqu'on se restreignit à ne les tirer qu'à des distances très-rapprochées, auxquelles il falloit bien se borner, puisqu'aucun de ces mortiers ne pouvoit soutenir de charge à chambre pleine.)

Revoyez encore les passages relatifs aux mortiers qui seront cités dans la 4^e Section du Chapitre III, où il est parlé des fontes.

On voit que le différent sur les Mortiers se réduit principalement à deux questions, savoir: 1^o Si la durée des mortiers permet de faire usage du calibre de 12 po.? 2^o Si les bombes de 10 po. peuvent remplacer celles de 12 po. eu égard à l'effet qu'elles doivent produire? Il est certain que si la première question étoit bien résolue, que la seconde seroit de trop; puisqu'il faudroit se contenter de l'effet des bombes de 10 po. grand ou petit. Nous aurons encore occasion de revenir sur ce sujet à l'article des fontes. Pour résoudre la seconde question il s'agit de comparer la force de commotion & la force de percussion des bombes comme nous avons fait à l'égard des boulets: Mais pour cet effet il faudroit connoître leurs vitesses respectives au moment de chute; or cette vitesse étant composée de celle qui reste aux bombes de l'impulsion de la poudre & de celle qu'elles acquièrent en tombant en vertu de leur pesanteur; on ne sauroit avoir la résultante de ces deux vitesses qu'à l'aide d'expériences & d'observations assez difficiles, ou par un calcul fort com-

compliqué, qui suppose toujours quelque expérience pour base. Nous nous contenterons donc de rappeler les expressions générales que fournit la mécanique. En nomment V, v les vitesses respectives des bombes de 12 po. & de 10 po. au moment de chute; C, c , les diamètres; D, d , les densités de leurs volumes; & T, t , les profondeurs de percussion; on aura, $T:t = V^2CD:v^2cd$, c'est-à-dire que les profondeurs auxquelles elles s'enteront sont entre-elles comme les quarrés des vitesses multipliés par les densités & diamètres respectifs. On a fait entrer la densité dans cette expression, ce qui n'est pas nécessaire pour comparer la percussion des boulets d'une même matière; mais puisque l'épaisseur des nouvelles bombes n'est pas proportionnée à leur diamètre, il suit que la densité du volume total est différente, & que la masse ou le poids le devient aussi, puisque la masse est un produit du volume & de la densité. C'est apparemment une des raisons pourquoi les bombes de 10 po. se sont enfoncées à la même profondeur que celles de 12 po. comme le rapporte l'auteur de l'Artill. nouv. p. 111. de ces Mémoires; peut-être que les premières avoient aussi plus de vitesse au moment de chute; car d'ailleurs les bombes de 12 po. auroient, comme on vient de voir, la préférence à l'égard de la percussion. Dans la formule précédente le rapport des volumes rélatifs à la simple profondeur de la percussion, est exprimé par les diamètres. En substituant au produit de la densité & du volume, la masse ou bien le poids, qui sont équivalens à ce produit, & en multipliant l'un ou l'autre par la vitesse simple, au lieu de multiplier par le quarré, on aura le rapport des forces de commotion F, f qui ne sont autres que les quantités de mouvement que l'auteur de l'Artill. nouv. considère par rapport à l'écrasement des édifices; on aura donc $F:f = VP:vp$; d'où il suit que les bombes de 12 po. ont aussi un avantage réel sur celles de 10 po. pour écraser les voûtes, en considération de quoi on a proposé d'augmenter l'élévation du jet des dernières afin d'accroître la vitesse de la chute par sa hauteur.

L'auteur du No. X. dit (pag. 9.) que quinze bombes mal tirées valent la façon d'un mortier; dans cette supposition il seroit de la dernière importance de s'assurer de la force de percussion & de commotion des nouvelles bombes; parceque si celles de 10 po. ne seroient point suffisantes à ces égards, il vaudroit mieux employer celle de 12 po. malgré le peu de durée que l'on a reconnu à leurs mortiers. Nous croyons cependant que les premières seront suffisantes pour enfoncer des voûtes, ce qui est le principal, quoique nous convenons avec l'auteur du No. XIII. que l'épreuve qu'il rapporte est insuffisante pour décider ce point.

L'abolition des mortiers de 8 pouces pour les obusiers de ce calibre est aussi blâmée, mais l'auteur de l'Artill. nouv. p. 111. de ces Mémoires dit qu'on les a laissés tels qu'ils étoient, ce qui affirme le contraire. Il est sûr qu'ils sont

sont préférables aux obusiers dans les cas de défense où on pourra manquer de largeur, au lieu que les obusiers le seront généralement pour l'attaque, parcequ'ils sont plus commodes à servir & plus aisé à changer de place.

Il ne paroît pas que la figure des chambres ait été un point de contestation, quoique le premier Mémoire que *M. Marsson* a écrit sur ce sujet paroisse avoir été composé vers le tems des épreuves de Strashourg.* *M. Marsson* a publié ce Mémoire à la suite d'un Traité intitulé *les Trois Coups d'Essais Géométriques*. Cet auteur a depuis composé un autre Mémoire sur la meilleure forme des chambres à mortiers, qui n'est pas parvenu à ma connoissance, mais que je suppose contenir les mêmes principes que cet auteur établit dans son premier Mémoire: Ce sujet avoit été proposé par l'Académie de Copenhague, ce problème ayant occasionné beaucoup d'épreuves en Danemarck dans les années 1771 & 1772, dont les résultats ne s'accordent pas entièrement avec le premier Mémoire de *M. Marsson*. Quoiqu'il en soit, comme ce Mémoire est le premier Ecrit, où le problème des chambres soit traité d'une manière systématique je le rapporterai dans son entier, afin de le retirer d'un livre où les gens du métier ne s'aviseront gueres de le chercher. Je donnerai ensuite quelques Observations sur ce Mémoire, que la lecture du Traité de *M. Antoni*, & un exemple que je rapporterai en dernier lieu, m'ont fait faire.

MEMOIRE

Sur la meilleure forme que l'on peut donner à la chambre d'un Mortier, pour que la portée des Bombes soit la plus grande dont la charge est capable, sans nuire aucunement à la durée de ces Bouches à feu.

Ce que l'on nomme dans l'Artillerie *Chambre de Mortier*, est un espace vide que l'on pratique dans le milieu de son fond, pour y placer la charge de poudre qui doit, par la force de sa dilatation; choquer la Bombe, & lui imprimer une quantité de mouvement, qui la transporte à la distance qu'on se propose.

Puisque la force de la poudre enflammée est l'unique cause du choc, & que dans la nature les effets sont toujours proportionnels à leurs causes, plus une charge sera considérable, plus aussi son effet contre la bombe devra l'être, & il le sera nécessairement, si la quantité de poudre fait toujours son effort de la même manière, c'est-à-dire, si toutes les circonstances, où la charge de poudre se trouve, sont précisément les mêmes dans l'instant que l'effort est produit, car si quelqu'une de ces circonstances varie, il est naturel que l'effort produit en reçoive quelque modification.

* en 1766.

Toutes

Toutes les épreuves que l'on a faites en différens Pays de l'Europe, concourent à prouver que les effets des charges placées dans des chambres différentes en sont modifiés; elles ont de plus fait connoître, qu'une même quantité de poudre servant de charge à des Mortiers dont les chambres ont différentes formes, produit sur la bombe des effets fort différens, quoique tout soit d'ailleurs parfaitement égal.

Il semble donc que l'expérience nous conduit à croire, que la poudre ne suit point la loi générale de la nature, qui veut que les effets soient toujours proportionnels à leur cause. Mais il faut bien se donner garde d'embrasser cette opinion, non parce qu'elle ruineroit la certitude physique, mais parce qu'elle est évidemment fautive dans le cas dont il s'agit, puisqu'on a pris pour effet du tout, celui de l'une de ses parties, & que d'ailleurs on n'a point vu toutes les causes particulières qui font varier les effets.

Ce que l'expérience nous montre à cet égard se trouve confirmé par la théorie mathématique, laquelle nous fait connoître, que toutes ces variétés d'effet doivent nécessairement avoir lieu. Car la poudre tient du soufre, du salpêtre, & du charbon dont elle est composée, une cause de variété dans ses effets, parceque ces ingrédiens n'ont pas toujours le même degré de perfection. Il lui en vient aussi de sa fabrication, parce qu'on la peut plus ou moins bien ouvrir. Ses effets varient encore par l'état où l'air se trouve lorsqu'on l'enflamme, car il peut se trouver plus ou moins pesant, plus ou moins humide, & plus ou moins élastique. Ces différentes causes sont inévitables, tout ce qu'on doit faire à leur égard, c'est de les observer, pour tâcher de parvenir par un grand nombre d'observations de les pouvoir soumettre au calcul.

Ce ne sont pas là toutes les causes des variétés d'effet de la poudre sur les bombes, il en est encore une qui en produit beaucoup plus, c'est la forme de la chambre dans laquelle on enferme la charge*, par la raison que la poudre lors de son inflammation se dilate en tout sens, & par-là répand sa force de toute part contre tout ce qui l'environne, de manière qu'elle s'étend sur la surface totale de la chambre qui borne & retient l'effort qu'elle en reçoit. Et comme une force est toujours moindre dans ses parties à mesure que son effort est plus partagé, celui qui est produit sur une partie de la surface de la chambre sera donc d'autant plus grand, que la surface totale de la chambre sera moindre à l'égard de sa capacité, parceque dans ce cas l'effort sera moins partagé; & comme la variété de surface pour une même capacité est

* Cela est prouvé par toutes les épreuves qui ont été faites, comme on le verra dans la suite de ce Mémoire, lorsque nous parlerons des différentes formes de chambres dont on a fait usage.

est très-considérable, comme cela est connu de tous les Géomètres, il s'ensuit que la forme de la chambre produit nécessairement de grandes variétés dans l'effort contre ses parois; mais comme la partie la plus essentielle de la surface totale de la chambre, est celle de son cercle d'entrée, par lequel la charge choque la Bombe, ce mobile recevra nécessairement un plus grand effort de la poudre enflammée, suivant que sa surface totale de la chambre sera moindre à l'égard de sa capacité.

Ces raisons étant de la plus grande évidence, nous conduisent tout naturellement à conclure, que la poudre produira son plus grand choc possible contre la Bombe, lorsque la surface totale de la chambre sera un *minimum* à l'égard de sa capacité, & que la surface du cercle d'entrée sera son *maximum*, en supposant que d'ailleurs rien n'arrête ou retarde l'effort de la poudre contre le mobile, dans l'instant de l'inflammation.

On voit clairement par ce que nous venons d'établir; que la détermination de la forme qui convient le mieux aux chambres des Mortiers, pour donner aux Bombes les plus longues portées, n'est point du tout arbitraire, & qu'on peut en cela, comme en toute autre chose, faire le choix du meilleur; ce qu'il y a de singulier, c'est qu'on ne l'ait pas encore fait, mais comment le faire présentement que nous en connoissons la nécessité, & quels sont les caractères distinctifs qui peuvent guider dans ce choix?

Ces caractères viennent d'être énoncés de manière à ne pouvoir point être ignorés ou méconnus, que la chambre du Mortier ait la moindre surface possible à l'égard de sa capacité, est sans contredit, le premier moyen par lequel la charge peut produire son plus grand effet contre la Bombe.

Mais pour que la force de la charge produise contre le mobile, le plus grand choc qu'il lui est possible, il faut encore qu'elle ait toute la liberté nécessaire pour agir pleinement sur lui. Il faut donc que la forme de la chambre n'ait rien qui retienne ou retarde l'action de la poudre enflammée; ainsi toute forme rentrante du côté de l'ouverture, doit par cette raison être exclue, & tout resserrissement conique doit avoir le même sort, parce que ces formes empêchent le fluide élastique de choquer la Bombe, dans toute l'étendue de sa surface, relative à la capacité de la chambre.

Que l'on se garde bien de croire qu'en faisant tout le contraire on ferait mieux, les extrêmes se touchent & sont également mauvais, quoique ce ne soit pas de la même manière. Il ne faut donc point donner aux chambres des Mortiers les formes de Cone tronqué renversé, de Paraboloïde, d'Hyperboloïde, &c. dont l'ouverture va en augmentant depuis le fond jusqu'à l'entrée. On a d'ailleurs deux bonnes raisons pour rejeter ces formes-là; la première qui est en même-temps la plus forte, consiste en ce qu'elles n'ont pas la propriété d'avoir la moindre surface possible relativement à leur capacité;

la seconde, en ce que si on coupe ces formes par tranches parallèles à l'entrée, les rapports entre les solidités de ces tranches & leurs surfaces environnantes varieront continuellement, (*comme il est aisé à tout Géomètre de s'en convaincre.*) ce qui seroit cause que les parties de la surface de la chambre, souffriroient successivement des efforts croissans ou décroissans en allant de son fond à son entrée qui la détruiroit très promptement.

Ainsi nous rejettons, pour de bonnes raisons, toutes les formes qui n'ont pas une égale grosseur dans toutes leurs longueurs, par conséquent, il ne nous reste plus pour faire notre choix, que le genre des Prismes avec la forme unique de la sphere.

Or parmi les Prismes qui ont des bases & des hauteurs égales, le Cylindre est certainement celui qui a la moindre superficie possible à l'égard de sa capacité, ainsi, il est dans ce genre de corps l'unique qui puisse être mis en concurrence avec la sphere. Mais il y a encore un choix à faire parmi les Cylindres, parce que le rapport de leur longueur à leur diamètre, fait varier le rapport de leur surface à leur solidité. Il y a donc un Cylindre qui est le meilleur possible, lequel est certainement celui qui a la moindre superficie à l'égard de sa solidité, & comme il est démontré que le Cylindre qui possède cette propriété, a sa longueur égale à son diamètre, donc le meilleur Cylindre pour servir de chambre aux Mortiers est celui qui est équilatère.*

Le choix se trouve donc de nouveau limité entre le Cylindre équilatère & la sphere. Or on fait que le dernier de ces deux solides, possède la propriété d'avoir la forme unique parmi toutes les formes qui peuvent exister, qui a le moins de surface relativement à sa solidité, ainsi il est de tous les corps celui qui doit avoir la préférence.

Ce que l'on doit d'abord observer, c'est que la forme entière de la sphere ne peut point être employée à servir de chambre aux Mortiers, parce qu'elle n'a point d'ouverture par où elle puisse recevoir la charge; mais comme un de ses segmens offre par son cercle de section cette ouverture, qui doit en même-temps servir d'entrée & de sortie à la charge, il faut choisir celui de tous les segmens qui est par sa nature le plus propre à remplir notre objet.

Tous les grands segmens de sphere ne peuvent point servir de chambre aux Mortiers, par la raison que la partie excédente de la demi sphere, étant nécessairement rentrante du côté de l'ouverture, retiendrait au préjudice du Mortier, une partie de l'effort de la charge, ce qui contribueroit à la destruction de cette bouche à feu, en empêchant que le choc de la charge fasse sur la Bombe tout l'effet qu'elle est capable, ce qui seroit cause que le mobile recevant une impulsion moins forte, en iroit nécessairement moins loin.

Rr 2

La

* On nomme ainsi tout Cylindre qui a sa longueur égale au diamètre de sa base.

La forme de la demi sphere n'ayant aucune de ces parties rentrantes du côté du cercle de section, n'a point le défaut que nous venons de trouver aux grands segmens. Et eomme ce corps possède éminemment la qualité d'avoir la moindre superficie relativement à sa solidité, sa forme a donc les deux qualités essentielles pour être la meilleure forme possible que l'on peut donner à la chambre d'un Mortier, par conséquent on doit la préférer à toutes les autres formes.

Il se trouve cependant un inconvénient dans l'usage de la demi sphere, c'est qu'elle ne peut servir que pour les moyennes & les petites portées, car pour celles qui exigent une charge plus forte que de trois livres & demi de poudre, il n'est pas possible de s'en servir, parce qu'il lui faudroit un trop grand diamètre, le plus considérable qu'on puisse lui donner étant d'environ sept pouces, ne lui procure cependant de capacité, que pour contenir environ 3½ de livre pesant de poudre, charge assez considérable pour les portées des sièges de terre, mais qui se trouve souvent insuffisante pour l'attaque & la défense des Places maritimes.

Il nous faut donc avoir recours au Cylindre équilatère, eomme étant le meilleur possible de son espèce après la demi sphere, parce qu'il a l'avantage d'avoir une capacité triple de celle de la demi sphere de même diamètre, lequel contiendra une charge trois fois plus considérable, ce qui approche de notre but, & on l'atteindra en faisant une chambre composée de ce Cylindre & d'une demi sphere de même diamètre pour son fond, car alors sa capacité sera d'environ 12½ livres de poudre, charge suffisante pour donner aux Bombes des portées plus longues que 2000 toises.

Me voilà parvenu au but que je m'étois proposé, car il est clair par l'enchaînement des vérités qui nous ont dirigé dans cette recherche, qu'il n'est pas possible de trouver de forme plus convenable pour servir de chambre aux Mortiers, que les deux que nous venons d'assigner. Il convient maintenant de faire connoître les défauts essentiels de celles qui leur ont été données jusqu'à présent, afin que l'on puisse juger par comparaison, des avantages que l'on doit retirer de nos nouvelles formes.

La premiere forme de chambre de Mortier dont on s'est servi a été la cylindrique, mais ee n'a pas été en vertu d'un choix, c'est uniquement parce qu'elle s'est présentée d'elle-même; on l'auroit sans doute perfectionnée dès son commencement, si l'on avoit fait attention que le rapport entre sa longueur & son diamètre relativement à sa capacité, doit nécessairement influer sur la force du choc que la bombe reçoit de la charge. Car l'inflammation se faisant successivement & de proche en proche, en commençant au fond de la chambre; il est constant, que plus elle aura de longueur à parcourir, plus aussi le temps successif de l'inflammation sera long & lent, parce qu'il

qu'il y auroit moins de grains de poudre avoisinés les uns aux autres, que si elle avoit la moindre longueur possible à l'égard de son diamètre & de sa capacité; or la lenteur de l'inflammation diminue nécessairement la force du choc de la poudre enflammée, parce qu'elle ne peut être considérable qu'à proportion de la vitesse de dilatation qui constitue son essence. On auroit donc été conduit à chercher les meilleures dimensions possibles qu'il convient de lui donner, tout comme nous l'avons fait, & l'on se seroit fixé par les mêmes raisons que nous, au Cylindre qui a sa profondeur égale à son diamètre; mais comme on n'a point donné aux chambres Cylindriques ce degré de perfection, il est par-là évident qu'on n'a point poussé les réflexions aussi loin & aussi utilement qu'on l'a fait.

Des Géomètres s'étant aperçus que la forme de la chambre devoit beaucoup contribuer à la force du choc de la charge contre la Bombe, réfléchirent sur la forme qui pourroit être la plus convenable, leur science les conduisit tout naturellement à la forme sphérique, par la raison, dirent-ils, que dans cette forme, la poudre étant plus ramassée autour de la lumière, le feu se porte plus facilement vers toutes les parties de la poudre pour l'enflammer à la ronde presque dans un instant. Cette raison étoit bonne, mais l'exécution n'y répondit pas, on gâta ce que cette idée présentoit de bien utile, en ne combinant pas, comme nous l'avons fait, de quel segment de sphere il convenoit de se servir, on fit usage de l'un des grands segmens dont la partie rentrante de sa superficie qui environne l'entrée, retenoit une quantité considérable de l'effort de la charge, en privoit la Bombe, & le faisant rebondir sur son fond, y formoit un enfoncement ou creux; ces efforts superflus à la chambre, & nécessaires à la Bombe qui s'en trouvoit privée, tourmentoient très-violemment le Mortier, son affut & la plateforme sur lesquels il pose, au point que la durée du Mortier devenoit très-courte, & que la direction qu'on lui donne pour atteindre le but, en étoit totalement dérangée: Il est cependant vrai, que malgré ces deux inconvéniens, ses bonnes qualités produisoient une partie de leurs effets, car elles poussaient les Bombes presque le double plus loin que les chambres cylindriques; après cela, que ne doit-on pas attendre de notre chambre composée d'une demi sphere & d'un Cylindre équilatère, qui possède toutes les bonnes qualités de la chambre sphérique, sans avoir aucun de ses défauts.

L'expérience ayant forcé de renoncer à la chambre sphérique, on s'imagina de la corriger par une légère modification, qui fut de changer la courbure rentrante qui environne l'entrée, & de-là naquit la chambre Poire dont le fond est à peu-près une demi sphere, mais dont la partie du côté de l'ouverture est aussi une courbe rentrante, plus douce que celle de la demi sphere. Les épreuves répétées que l'on a faites de cette chambre ont fait connoître qu'elle

qu'elle a les mêmes qualités & les mêmes défauts que la chambre sphérique, à peu de chose près, enforte qu'elle pousse les Bombes très-loin, mais que par contre sa durée est très-courte, ce qui vient certainement de la partie retrécie & rentrante de sa surface du côté de son ouverture, qui embrassant une certaine quantité du fluide élastique de la poudre enflammée, en retient & reçoit tout l'effort au grand préjudice de la Bombe à laquelle il est destiné, & de la bouche à feu qu'il détruit en très-peu de temps.

La quatrième chambre que l'on a imaginé, puis mise à l'épreuve, est celle qui a la forme de Cone tronqué, dont la grande base servoit d'entrée, & la petite base de fond, mais elle n'a point fait fortune, à cause de ses défauts naturels qui sont, 1^o d'avoir beaucoup de surface à l'égard de sa capacité, 2^o de donner à la charge une inflammation successive trop lente, 3^o que les efforts de la poudre enflammée sont différens dans les différentes parties de sa surface.

Puisque nos deux formes de chambre sont les meilleures possibles, leurs charges produiront nécessairement leur plus grand effet; on pourra donc par leur moyen jeter les Bombes aussi loin qu'à l'ordinaire avec moins de poudre, ce qui contribuera beaucoup à la conservation du Mortier, car il est de nécessité absolue, que la quantité de poudre d'épargne ne faisant point son effort sur la Bombe, le fasse nécessairement contre les parois de la chambre, ce qui ne peut contribuer qu'à détruire cette bouche à feu. Ainsi cette épargne est une double économie, dont la dernière est la plus importante, à cause des circonstances dans lesquelles elle a lieu.

Une autre circonstance qui occasionne le dépérissement des Mortiers, tout aussi promptement que l'effort de la poudre contre les parois de la chambre, est le choc de la Bombe contre la partie de son logement sur laquelle elle pose, & souvent contre différens endroits de la longueur de l'ame. La cause de ces chocs vient de ce que la charge ne prend pas la Bombe dans la direction de son axe, parce que le Mortier étant incliné, la Bombe pose nécessairement sur la partie inférieure de son logement, ce qui fait que la partie supérieure de ce mobile, laisse un intervalle entre lui & le Mortier double du vent, ce qui abaisse son axe au-dessous de celui de la chambre, précisément de la distance du vent, ainsi, la charge enflammée dans la chambre ne choque pas la bombe suivant la direction de son axe, mais un peu obliquement. Or on sait que tout choc oblique à une sphere, lui donne une direction oblique à son axe, ainsi ce choc pousse nécessairement la Bombe contre la partie inférieure de l'ame du Mortier. Pour éviter cet inconvénient, il faut baisser l'axe de la chambre, précisément de la longueur du vent que l'on donne à la Bombe, par ce moyen le mobile sera choqué directement selon son axe. Et comme nos deux chambres embrasseront par leur cercle d'entrée, la plus grande

grande partie possible de la bombe relativement à la charge, celle-ci par la force de sa dilatation, enlèvera plus directement le mobile, ce qui rendra presque insensible l'effet de la différence de poids entre l'hémisphère supérieur de la Bombe & son inférieur.

Dans la pratique du Bombardement, on forme les charges pour un même Mortier de différentes quantités de poudre, afin de jeter les Bombes aux différentes distances dont on a besoin; la variété de ces charges a pour but l'épargne de la poudre, car on fait bien que l'on peut jeter les Bombes à telle distance que l'on veut, avec une même charge, en donnant au Mortier les degrés d'élévation qu'il convient. Mais en se servant de nos deux chambres, l'économie de la poudre sera très-peu de chose en comparaison de la conservation du Mortier, qui est de très-grande conséquence dans les sièges. Il paroît donc très-convenable, tant pour le bien du service que pour l'économie, de tirer les Bombes à chambre pleine; par ce moyen toutes les parties de sa surface recevront continuellement la même quantité d'effort à très-peu de chose près, elle sera donc également comprimée en tout sens, ce qui est absolument nécessaire pour la conservation de sa forme, & par-là même de sa durée. Si l'on adopte cette méthode, il sera nécessaire de former des tables pour assigner les degrés d'élévation qu'il faut donner au Mortier, pour jeter les Bombes aux distances que l'on se propose; ces tables pour une charge constante sont très-faciles à faire, elles sont une suite naturelle de quelques propositions de Géométrie, généralement connues, ainsi il est inutile que nous entrions dans les détails sur la manière de les construire.

Conclusion.

J'ai, par des raisons physiques & géométriques, que personne ne peut invoquer en doute: déterminé les deux formes qui conviennent le mieux aux chambres des Mortiers, pour que leurs charges produisent les plus longues portées possibles, sans nuire à la durée de cette bouche à feu, mais qui tendent au contraire à sa conservation. Nous avons de plus fait connoître les deux autres inconvéniens qui la détruisent, avec les moyens de les éviter. Si j'ai erré dans cette recherche, je désire que les personnes éclairées me fassent voir en quoi, par de bonnes raisons, étant prêt à me rendre à tout ce qui porte le caractère de la vérité.

OBSERVATIONS

Sur le Mémoire de M. MARSSON touchant la Figure des différentes Chambres à Mortier.

Le principe fondamental qui sert à établir le système de l'auteur consiste en deux points: 1° *Que la Surface totale des chambres soit un minimum à l'égard*

à l'égard de leur capacité, afin que l'effort expansif du fluide élastique de la poudre puisse opérer avec plus de force contre chaque point de cette surface; par la raison qu'une force est d'autant plus grande qu'elle est moins partagée. 2° Que la Surface du cercle d'entrée soit un maximum à l'égard de la capacité de la chambre, afin que la plus grande partie de l'effort se tourne contre la bombe, & la moindre contre les parois de la chambre; d'où naîtroit l'augmentation de la portée & de la durée des Mortiers.

Nous croyons qu'il est échappé à l'auteur de faire quelques remarques, à l'égard desquelles le premier point du principe précédent devient très indifférent, & le second absolument contraire aux vérités que nous essayerons d'établir par les réflexions suivantes.

§. 1. Pour adopter le principe de M. *Marsson* il faudroit pouvoir se représenter le fluide élastique qui naît de l'explosion de la charge comme étant totalement développé dans l'instant que le projectile passe du repos au mouvement: Mais on a déjà fait sentir à l'occasion des pièces de bataille que cette naissance instantanée du fluide n'a pas lieu dans l'explosion de la poudre, & c'est de quoi M. *Marsson* convient dans la suite de son Mémoire. Puisque l'existence complète du fluide n'arrive que long-tems après le déplacement du projectile, & après que le fluide s'est répandu au-dedans & au-dehors de la chambre; on ne peut donc considérer son effet contre la bombe que relativement à la surface de l'espace qu'il occupe pour lors, & au degré de dilatation qu'il y acquiert. Il naît de ces considérations une réflexion très importante & fort naturelle qui paroît être échappée à l'auteur, de même qu'à plusieurs autres qui admettent l'explosion successive de la poudre; c'est qu'ils ne la considèrent point comme active avant qu'elle soit devenue totale. La même chose est arrivé à l'occasion des petites chambres des pièces de siège, & ce que nous avons dit à leur sujet suffit pour convaincre que le fluide acquiert bientôt, & fort avant l'explosion totale de la charge, la force qui est nécessaire pour déplacer le projectile, & que l'explosion du reste de la charge ne croît plus dès ce moment que dans une progression qui est d'autant plus retardée que l'espace augmente où le feu se répand. Une conséquence fort naturelle encore, est, que ce reste de poudre qui se consume après la déplacement du projectile est d'autant plus grand relativement à la totalité de la charge, moins l'est à son égard la portion qui produit cet effet; or cette portion dépend en grande partie de la rapidité de l'explosion initiale, & celle-ci à son tour de la proximité des grains & de la quantité de ceux qui sont avoisinés au point par où l'inflammation commence: La manière & la vitesse avec laquelle le fluide est réfléchi par les parois du fond de la chambre contribuent aussi à augmenter ou à diminuer l'effet de l'explosion initiale, par conséquent à faire varier la quantité de poudre qui est nécessaire pour

pour imprimer le mouvement au projectile ainsi que l'on verra dans la suite, (§. 16.).

Pour appliquer ces Principes au Tir du Mortier en général, il faut considérer :

§. 2. Que si la figure des chambres & l'entrée de la lumière, ou plutôt, si le point de l'inflammation initiale est favorable pour accélérer l'explosion initiale & pour réfléchir avantageusement le fluide qui agit contre les parois du fond de la chambre; qu'alors une moindre quantité de grains réduits en fluide suffit pour soulever la bombe, & pour la chasser avec la poudre non consumée en avant dans l'ame du Mortier, parceque, comme dit M. Marsson, *la force du choc de la poudre enflammée ne peut être considérable qu'à proportion de la vitesse de dilation qui constitue son essence.*

§. 3. Que cette poudre non consumée, quoiqu'enflammée peut-être, se disperse dans l'ame du Mortier dès qu'elle commence à y entrer, c'est-à-dire, dès que la bombe commence à être mue: Or l'ame du Mortier est un espace infiniment plus large & plus grand que n'est celui qu'elle occupe & parcourt dans la chambre; d'où il suit que le feu perd infiniment de la force qui lui est nécessaire pour augmenter l'élasticité du fluide, & pour accélérer le développement de celui qui est encore contenu dans les grains non consumés, & qui sont pour lors trop peu avoisinés, ainsi qu'il a été remarqué à l'occasion des pièces de bataille. Mais il faut observer que cette raison obtient ici beaucoup plus de force par la différence du rapport qu'il y a entre le diamètre de l'ame & celui de la chambre de ces différentes bouches à feu.

§. 4. Que le peu de longueur de l'ame des Mortiers ne favorise pas, comme dans les canons, l'explosion de la charge après le déplacement du projectile. C'est par cette raison que l'on a crû avantageux de donner plus que la longueur ordinaire à l'ame des Mortiers; mais les chocs de la bombe contre les parois du fond de l'ame, suites du mouvement de rotation qu'elle y acquiert, & qu'elle ne peut suivre à cause de la faillie de ses anses, s'y opposent. D'ailleurs cet expédient ne sauroit être du même avantage avec les Mortiers qu'avec les canons, puisqu'il suit du § précédent que ce n'est proprement que la longueur de la chambre du mortier qui peut être comparée à l'ame des canons eu égard à l'espace dans lequel le fluide se développe.

§. 5. Que le poids de la bombe devient un empêchement considérable au dilatement du fluide, non seulement à cause de sa direction plus verticale dans le mortier que ne l'est celle du boulet dans le canon, mais aussi parceque le poids du dernier est beaucoup moindre que celui de la bombe à l'égard de la charge; d'où il arrive que le départ des bombes s'ensuit plus tard que celui des boulets, ce qui augmente la vitesse de l'explosion totale de la charge, ainsi qu'il a été observé aux pièces de bataille. Mais sous prétexte

d'augmenter la résistance que la bombe oppose à l'action du fluide il ne faut point employer des moyens qui retiennent la bombe dans l'ame, & qui lui communiquent un mouvement répulsif, tels qu'étoient les coins de bois avec lesquels on la ferroit dans son logement, parceque ces coins arrêtent trop subitement l'élan de la bombe & le dilatement du fluide, & en font retourner l'action contre le mortier, ce qui ne peut se faire sans déranger la justesse de son tir, ni sans nuire à sa durée.

§. 6. Nous proposerons préférablement le remède qu'il convient de porter au Second inconvénient (§. 3.) qui se rencontre dans le tir des Mortiers, parceque nous croyons fermement qu'il est cause que les fortes charges dont on fait usage pour porter les bombes à de grandes distances ne répondent pas assez à cette attente. Nous croyons donc que ce seroit un moyen d'obtenir l'explosion d'une partie plus considérable de la charge dans la capacité des chambres, *d'augmenter leur profondeur & de diminuer leur ouverture ou diamètre*; on verra incessamment de quelle manière cette construction de chambres contribue à produire l'effet susdit, que nous croyons nécessaire, & qui ne sauroit être obtenu par des chambres fort larges & peu profondes, parceque le fluide contenu dans la poudre qui est poussée dans l'ame du Mortier, y naît trop lentement, & s'en échappe trop tôt pour pouvoir contribuer avantageusement à l'impulsion de la bombe.

§. 7. Pour ne point abuser de la proposition précédente, il faut considérer que la durée de l'explosion dans la chambre ne doit point excéder le séjour de la bombe dans le Mortier, c'est-à-dire le moment où le grand cercle de la bombe est arrivé à la hauteur de la bouche: Or comme la bombe & la poudre sont chassées avec une vitesse égale, l'une vers la bouche & l'autre dans l'ame du Mortier, il s'ensuit que l'espace qu'ils doivent parcourir pour cet effet, devroit être égal, afin qu'ils y pussent arriver en même tems, & afin que toute la poudre put se dilater dans le prolongement de la chambre pendant le tems que la bombe mettroit à gagner l'orifice du Mortier.

§. 8. Mais pour cet effet il faudroit pouvoir donner aux chambres une longueur suffisante pour contenir la charge, & pour l'y laisser parcourir un espace égal à celui que la bombe traverse avant d'arriver à la hauteur de la bouche; cet espace devroit alors nécessairement être rempli par un bouchon capable de transmettre le mouvement dans toute sa force, ainsi que nous le ferons bientôt sentir: Mais comme on ne peut se procurer un tel espace entre la charge & la bombe, sans allonger & sans appesantir beaucoup trop les Mortiers, il s'ensuit qu'il faut renoncer à l'espoir de contenir l'explosion totale de la poudre dans la capacité de la chambre.

§. 9. Il faut donc s'attacher à diminuer la quantité de grains qui se dilatent dans l'ame principalement, & c'est à quoi on parviendra en donnant

nant aux chambres un calibre du Mortier pour longueur (qui est l'espace que la bombe parcourt dans l'ame des Mortiers ordinaires) & en y conformant leur ouverture relativement à la capacité que l'on veut leur donner. Il est clair que dans ce cas les tranches de poudre qui seront successivement élevées & dispersées dans l'ame du mortier seront moins riches en grains, & qu'elles seront en plus grand nombre & par conséquent plus lentes à se répandre dans l'ame; que si la même charge étoit renfermée dans une chambre plus large & moins profonde, d'où elle sortiroit avant que la bombe eut gagné l'orifice du Mortier.

§. 10. Si l'on ne veut pas tirer à chambre pleine il faudra remplir exactement le vide qui y reste par des bouchons de bois; car il est évident que l'explosion se feroit d'ailleurs avec le même désavantage que si une plus grande partie de la poudre se consumoit dans l'ame, puisque le soufflé des premiers grains disperseroit bien vite le reste de la poudre dans le vide de la chambre; au lieu qu'à l'aide des bouchons les petites charges gagneront à proportion sur les grandes, parceque la poudre des premières a plus d'espace à parcourir avant d'arriver dans l'ame.

§. 11. L'élargissement & l'allongement des chambres que nous proposons est directement opposé aux règles que M. Marsson donne à leur égard, & d'après lesquelles elles donneroient moins d'effort contre la bombe, & plus contre le Mortier: Je me flatte d'avoir prouvé le contraire du premier point, à l'aide de l'explosion successive de la poudre & des effets qui en résultent; quant au second, il est très naturel que l'action du feu doive être plus violente contre les parois des chambres, puisqu'elle y est plus long-tems renfermée; mais il suit aussi des propres principes de l'auteur, qu'elle est moins forte contre chaque point en particulier, puisque leur nombre est plus grand; c'est-à-dire, parceque nos chambres n'ont pas, comme le veut M. Marsson, la moindre surface totale & la plus grande surface d'entrée à l'égard de leur capacité; qualités qui seroient bonnes dans les *bouches à vent*; mais qui sont en effet beaucoup moins utiles dans les *bouches à feu* que celles dont nous avons démontré la nécessité vu l'action initiale de la poudre.

Pour peu que l'on se donne la peine de réfléchir sur l'évidence des principes que nous venons de poser en avant, il sera fort facile de démêler les défauts & les avantages de la différente figure des chambres qui ont été en vogue.

§. 12. Premièrement nous ne croyons pas que la moindre surface des chambres *sphériques* ait beaucoup de part aux grandes distances auxquelles elles poussent leurs bombes; car dans cette supposition les chambres *ovales* qui sont inférieures à cet égard aux sphériques devroient aussi l'être en portée; mais c'est ce que l'expérience ne confirme point. La véritable raison pourquoi toute chambre à figure rentrante du côté de son entrée imprime une f

impulsion aux bombes, est, qu'il s'y fait une consommation plus complète de la poudre, dont une partie est retenue par les parois rentrants de la chambre, ce qui l'oblige de s'y dilater; quoique cette portion de la charge fasse rebondir une partie de son effort contre le fond de la chambre, elle ne contribue pas moins à augmenter l'impulsion de la bombe, 1° par la réaction de cet effort, & 2° par la plus grande élasticité qu'elle procure au fluide en l'échauffant davantage. Mais une telle réaction sur la bombe suppose une action, qui, dans le cas présent, ne peut être dirigée que contre le Mortier, & qui doit nécessairement le tourmenter sur son affût & plateforme, déranger la justesse de la direction, principalement de l'élevation du pointement, & contribuer à la prompte destruction du Mortier par l'échauffement qu'elle y augmente. Ainsi nous sommes d'accord avec l'auteur sur les principales causes de la proscription qu'il fait généralement des chambres qui ont une figure rentrante du côté de leur entrée.

§. 13. Quoique nous convenons aussi que les chambres que l'auteur nomme à *cône renversé*, soient désavantageuses, c'est avec quelque restriction cependant, & on sent bien que ce ne sera pas par les mêmes raisons que l'auteur en donne. 1° *D'avoir trop de surface à l'égard de leur capacité*, que nous ne considérons gueres. 2° *De communiquer à la charge une inflammation successive trop lente*; ce qui est vrai, mais suivant notre avis d'une manière différente que le suppose l'auteur; qui croit en conséquence de la troisième raison que chaque tranche de poudre se développe successivement dans l'endroit même de son emplacement dans la chambre, & que le fluide ne croissant alors qu'à raison de la progression de ces tranches, tardera trop à naître: Tandis qu'il suit de nos principes que la cause en est due à ce que les plus grandes tranches ou portions de la charge étant élevées & répandues les premières dans l'ame, il arrive que la plus grande partie du fluide se dilate trop fort, de même qu'il naît trop lentement, & que ces chambres ne sont point propres pour porter les bombes fort loin. 3° *Que les effets de la poudre enflammée sont différents dans les différentes parties de sa surface*; Ce défaut est incontestable, mais l'espèce de chambre à laquelle l'auteur le reproche, l'a de commun avec toutes les autres figures possibles de chambres, vu l'explosion successive de la poudre. Ce défaut mérite cependant moins de considération à l'égard des chambres dont l'ouverture va en augmentant depuis le fond jusqu'à l'entrée, parceque, comme nous venons de remarquer, il s'y consomme déjà une moindre portion de la charge, ce qui l'échauffe moins: Aussi voit-on que les Mortiers à chambre coniques ont le plus de durée: Ils portent d'ailleurs le plus juste, ainsi que l'a trouvé M. Belidor, & M. Borgard Général Anglois (Artill. de J. Muller p. 71.), & favorisent le tir avec un feu. Ces raisons devroient, ce me semble, faire préférer ces chambres pour le service de terre, où il ne s'agit

s'agit pas tant de jeter les bombes à de fort grandes distances, que de les faire arriver avec précision, & de conserver les Mortiers. C'est en conséquence de ces raisons que je proposerai la chambre parabolique dans le 23 paragraphe.

§. 14. Quant aux chambres en demi sphaere que l'auteur propose pour l'usage de terre, bien qu'elles aient le même défaut que nous venons de remarquer aux chambres coniques, savoir de laisser consumer trop de poudre dans l'ame premierement, nous croyons cependant qu'elles pourront être de quelque utilité pour le service de terre par les mêmes raisons que nous avons alléguées en faveur des chambres coniques.

§. 15. Il ne nous reste donc, de même qu'à l'auteur, que les chambres cylindres pour porter les bombes à des distances aussi grandes que le bombardement des villes maritimes peut l'exiger. Mais on a dû voir dans le cours de ce Mémoire que nous différons à l'égard de la hauteur & du diamètre. L'auteur soutient que le cylindre équilateral est le meilleur pour cet effet, parcequ'il a le moins de surface, & le plus grand cercle d'entrée possible à l'égard de sa capacité: Nous proposons au contraire de lui donner un calibre du Mortier pour hauteur, & d'y conformer le diamètre suivant la capacité que la chambre doit avoir.

§. 16. Il reste à parler de la figure qu'il convient de donner au fond de la chambre cylindrique. L'auteur donne à la sienne la forme d'une demi sphaere; mais il ne fixe en aucun endroit dans quel point de la demi sphaere il compte porter le feu à la charge, ce qui est cependant un article de la dernière importance. Pour que la demi sphaere procure le principal avantage qui est propre à sa figure, savoir d'accélérer l'explosion, il convient de diriger l'entée de la lumière au grand cercle par où elle joint le cylindre équilateral; mais alors il naîtra bien vite au-dessus du fond une quantité de fluide capable de déplacer la bombe, avant que toute la poudre qui est contenue dans le fond se soit dilatée; ainsi cette dernière n'agira que sur ce fond vers lequel elle est chassée, & d'où soit fluide sera réfléchi trop tard & trop foiblement du côté de la bombe: D'ailleurs si l'emplacement du point d'inflammation n'est pas porté au centre de la demi sphaere; cette réflexion du fluide se fera suivant des directions croisées qui feront plutôt retourner l'effort contre les parois latérales de la chambre, que du côté de la bombe. Ces effets réunis sont cause de la violence avec laquelle les Mortiers, & généralement toute arme à feu, tourmente son affut & la plateforme où elle pose si l'on porte le feu à la charge beaucoup en avant du fond de la chambre, & c'est pourquoi la partie qui est en arriere de ce point contribue fort peu à pousser le projectile; sans quoi il n'y auroit pas de moyen plus propre pour accélérer l'explosion de la charge

que de porter le feu à son centre de figure, ou au point le plus approchant.

Si l'entrée de la lumière est portée au fond de la chambre, c'est-à-dire au point de surface de la demi sphère qui répond à l'axe du Mortier, alors l'explosion initiale sera plus lente & la bombe sera déplacée plus tard; le fluide qui se développe des premiers grains ne manquera pas d'agir en attendant, il comprimera donc le reste de la poudre de manière que la flamme ne trouve plus les interstices nécessaires pour s'infinuer entre les grains; ce qui est un autre effet non moins désavantageux à la rapidité de l'explosion totale.

§. 17. Voici donc qu'elle est mon idée sur la figure du fond de la chambre, & par rapport à l'endroit par où il convient d'y porter le feu. Premièrement il faut que la portion du fluide capable de soulever la bombe naisse aussi promptement qu'il est possible, afin qu'une moindre portion n'aye pas le tems de comprimer le reste de la charge, & de rendre par là son explosion moins prompte. En second lieu il faut que la réflexion du fluide qui agit contre les parois du fond des chambres se fasse suivant la direction de l'axe du mortier, qui est celle du vol de la bombe, & assez tôt pour la pouvoir joindre. Si on fait attention à la nature des fluides à ressort, & à l'expérience journalière que nous offrent les différentes modifications des effets de l'air, on ne pourra pas je crois revoquer en doute l'existence de la réflexion du fluide que je considère dans les armes à feu, & il ne sera pas moins hors de doute que la direction de cette réflexion dépend de la nature des surfaces & de la manière avec laquelle le fluide les choque.

§. 18. La figure sphérique est celle de toutes qui est la plus propre à la prompte inflammation de la poudre, si le point inflammatoire est porté à son centre. Il faut donc que la portion capable de déplacer la bombe soit disposée & enflammée à la ronde, c'est-à-dire qu'elle doit former une sphère. Quand au second point, considérons que de toutes les lignes courbes que nous connoissons il n'y a que la Parabole qui aye la propriété de réfléchir les rayons dans une direction parallèle à son axe, si ces rayons émanent de son centre ou foyer. Le Paraboloïde est donc la figure qu'il faut donner au fond de la chambre, & son foyer est le point par où il convient d'y porter le feu, pour que tous les rayons impulsifs du fluide, élastique qui en partent, foyent réfléchis de la manière la plus favorable à l'impulsion de la bombe. Il s'agit donc de réunir ces deux solides de manière qu'ils aient un centre commun.

§. 19. Soit (Fig. 1.) *ABCD* une chambre cylindrique dont l'axe *EF* est égal au calibre du Mortier, & le diamètre *CD* relatif à la capacité de la chambre; il faudra alors ajouter à l'axe du cylindre *EF*, le rayon *FG* de la sphère de poudre *HIGK* capable de déplacer la bombe, & il y faut porter le feu

feu par son centre F . Mais pour que la réflexion de la portion KIG se fasse dans une direction parallèle à l'axe du Mortier, il ne faut point arrondir ce fond en demi sphère, parceque tous les rayons de force, comme Fa ou Fb seroient alors réfléchis dans le centre commun, d'où ils se réuniroient prémièrement pour suivre la direction de la diagonale Fc vers le point E après une perte de tems & de force d'autant plus considérable, plus les rayons approchent des directions FK & FI ; au lieu que si on forme ce fond en paraboloïde ayant son centre ou foyer au point F , alors tous les rayons de force qui choqueront le fond de ce creux, seront réfléchis immédiatement suivant des directions parallèles à l'axe du Mortier; ils perdront donc moins en force, & arriveront plutôt au secours de l'impulsion de la bombe. D'ailleurs puisque la réflexion d'un rayon de force quelconque, comme Fa se fait suivant aF dans la sphère & suivant dh dans la paraboloïde il s'ensuit que cette force opère en sens contraire contre le Mortier suivant les directions af & de la perpendiculaire di sur la tangente le au point d : c'est-à-dire que dans la paraboloïde la direction de la résultante de ces rayons de force agira avec plus d'effet que dans la sphère contre le fond que contre les parois latérales de la chambre, ce qui augmenteroit le recul, & diminueroit les mouvemens latéraux du mortier si l'explosion initial n'étoit trop foible à ces égards; ce qu'il faut considérer pour ne point reprocher à nos chambres le défaut qui est remarqué dans le 16^e §.

§. 20. On ne connoit point jusqu'ici qu'elle est la quantité de poudre nécessaire au soulèvement de la bombe*, mais quoiqu'elle doive augmenter avec l'angle d'élévation du Mortier, il est à croire qu'elle sera peu considérable, & que son volume étant disposé en sphère ne donnera point le paramètre de du paraboloïde égal au diamètre CD du fond cylindrique de la chambre: C'est pourquoi il faudra un peu diminuer la saillie de leur jonction, afin de ne pas offrir trop de prise à l'acide corrosif qui naît au détonnement de la charge, & aux autres accidens qui pourroient émousser cette saillie d'une manière moins régulière & plus nuisible au défigurement du fond.

§. 21. On nous accusera peut-être de contradiction en proposant une espèce de secondes chambres pour les Mortiers, pendant que nous avons combattu l'usage des petites chambres aux pièces de hege; mais nous prions ceux qui seroient de cet avis, de considérer, que nous ne donnons presque aucune profondeur à ces chambres, & que l'inflammation se communique déjà par la sur-

* Le sujet vaut cependant bien la peine d'être examiné, & l'expérience seroit des plus aisées, puisqu'il ne s'agit que d'éprouver différentes charges peu considérables, jusqu'à ce qu'on trouve celle qui ne fasse d'autre effet, que de faire rouler la bombe au pied du mortier; bien entendu qu'il faudroit remplir le vide de la chambre par un bouchon de bois: Les Mortiers coniques seroient le plus propre pour cet objet.

surface sphérique *KHI* au moment que la bombe est soulevée, au lieu que dans les canons une beaucoup moindre portion de poudre est suffisante pour déplacer le boulet; ainsi il le sera déjà de même que la principale partie de la charge, avant que l'explosion soit parvenue à la trauche où la petite chambre joint la grande. Dailleurs le peu de profondeur du paraboloïde ou fond de la chambre & celle de l'ame du Mortier garantissent de l'inconvénient de garder le feu, inconvénient terrible, & d'autant plus inévitable avec les canons que leur service est plus vif que celui des Mortiers.

§. 22. Quant à la dernière objection que l'on pourra faire, elle concernera peut-être la difficulté de porter l'inflammation précisément au centre ou foyer: Mais ce ne sera pas de la part de ceux qui connoissent le service de l'artillerie, & l'usage des *fusées d'amorce*, que l'on peut faire de telle longueur que l'on veut, & qui sont un des moyens les plus utiles que l'on puisse employer pour la conservation des lumières, dont l'évalement est ordinairement la première cause du dépérissement des bouches à feu. Aussi croyons-nous qu'il convient de leur donner d'abord à leur fabrique des masses de lumière de cuivre, & de ne pas attendre sur-tout avec les Mortiers, qu'elles s'égrainent dans le corps du métal, ce qui arrive après un fort petit nombre de coups aux Mortiers, après lequel on seroit fort embarrassé d'y remettre un grain vissé à froid, qui d'après les épreuves de Strasbourg (p. 142. de ces Mémoires) sont dailleurs moins bons pour l'usage des Mortiers que les masses de lumière placées dans le moule; au lieu que d'après ces mêmes épreuves les grains vissés à froid sont préférables pour les canons.

§. 23. Nous avons donné au 13^e & 4^e paragraphe les raisons pour lesquelles les chambres demi sphériques (que l'auteur propose) & les chambres coniques devroient être préférées pour le service de terre; c'est donc en conséquence des mêmes raisons que nous proposons une chambre parabolique, qui tient une espece de milieu entre la conique & demi sphérique, mais qui a l'avantage par-dessus elles de réfléchir tous les rayons impulsifs qui choquent ses parois dans des directions parallèles à l'axe du mortier, ce qui est la direction la plus favorable que l'on puisse donner au fluide, quoiqu'elle ne soit point celle qui contribue le plus au mouvement de la bombe, vu la sphéricité de sa surface choquée comme on verra par l'extrait qui suit. Il n'y a donc qu'à continuer (Fig. 2.) la courbe parabolique dont le paramètre *de* est double du diamètre *KI* de la sphere capable de déplacer la bombe, jusqu'à-ce que le paraboloïde obtienne la capacité nécessaire à la charge dont on veut faire usage, & qui est beaucoup moindre pour le service de terre, que pour les Mortiers destinés au bombardement des villes maritimes.

L'auteur Anglois, *J. Müller*, que nous avons déjà cité dans plusieurs endroits de ces Mémoires déduit une autre conséquence en faveur des cham-

bres

bres étroites, de l'effet du fluide sur la figure hémisphérique des bombes. Nous allons rapporter, ce que cet auteur dit à ce sujet.

Artill. de J. Müller, p. 34 & suivantes.

"Théorème. La force de la poudre contre une surface sphérique (Fig. 3.) qui naît de la révolution de l'arc MD du plan générateur MDCP autour de son axe DC, est à la force absolue comme le Solide de révolution est au cylindre qui auroit même base & même hauteur avec lui.

"La force contre la demi sphère est à la force absolue comme la demi sphère est au cylindre circonscrit.

"Démonstration. Les fluides agissent suivant leur nature, perpendiculairement sur chaque point d'une surface; c'est pourquoi la force absolue sur M suivant CM est à celle qui suit la direction PM, comme CM est à CP. Puisque ceci peut être appliqué à tous les points de l'arc, il suit que la force contre l'arc MD est à la force absolue, comme le plan PMDC est au rectangle compris entre CP & CD; & c'est pourquoi la force contre la surface qui naît de la révolution de l'arc MD, est à la force absolue, comme sont entre eux les solides naissans de la révolution du plan MDCP & du Rectangle compris entre PC & CD sur l'axe CD. Quand la ligne MP approche si fort du point A que le plan générateur devient égal au quart de cercle ADC, alors il est clair que le cas peut être appliqué à la demi sphère. Un boulet n'est donc poussé que par les $\frac{2}{3}$ de la force absolue.

"1. Exemple. Si CP est $= \frac{1}{2}AC$ on aura le cylindre ayant PC pour le rayon de la base, & CD pour hauteur, au solide produit par la révolution du plan générateur CPAID; comme 900 à 785. Par conséquent la force absolue est à celle qui opère contre la surface de l'arc MD, comme 900 à 785. Puisque la demi sphère n'est que les $\frac{2}{3}$ du cylindre circonscrit, on aura (en conservant la force absolue égale à 900,) la force contre la demi sphère; à celle qui opère contre la surface de révolution de l'arc MD, comme 600 à 785.

"2. Exemple. Si CP est $= \frac{1}{3}AC$, la force absolue sera à celle de la surface de l'arc MD, comme 600 à 841. Et la force contre la sphère à celle contre la surface comme 600 à 841.

"Corollaire. D'où il suit que les chambres des Mortiers qui n'ont que $\frac{1}{3}$ du calibre pour ouverture, sont préférables à celles qui en auroient $\frac{1}{2}$: Quoique ce rétrécissement ait ses limites, ceci répond néanmoins aux expériences de Hachibé, qui trouva que les portées étoient d'autant plus grandes plus l'ouverture de la chambre étoit étroite.

Tt

II.

Id. p. 71. "Nous avons démontré dans le V^e *Théorème* que l'effet "de la poudre enflammée diminue dans le même rapport que la surface "choquée augmente, ce qui est aussi prouvé par l'expérience."

On se rappellera l'éprouvette ou Mortier pour l'épreuve des poudres qui nous a déjà fourni une observation relative à la portée des boulets à feu, & qui étant fixé sur un madrier de bois, porta son boulet pesant 59 liv. à 115 toises; la charge étant de 3 onces de poudre, capacité entière de la chambre: cette dernière étoit entièrement cylindrique & avoit 2 po. 5 lig. de profondeur, & 1 po. 9 lig. de largeur. Une autre Mortier plus ancien & dont on avoit fait usage précédemment avant que l'évasement de sa lumière eut obligé de le remplacer par celui que nous venons de spécifier, n'avoit porté son boulet qu'à 89 toises, toutes choses égales d'ailleurs, à l'exception des dimensions de la chambre, quoique sa capacité étoit pareillement de 3 onces. Cette chambre avoit aussi 2 po. 5 lig. de profondeur, mais 2 po. de largeur: elle étoit aussi cylindrique, mais le fond étoit formé en demi sphère, la lumière dirigée au centre, ainsi de 10 lig. au dessus du fond. Il est évident par nos principes que les 26 toises de différence proviennent de l'allongement & du rétrécissement de la chambre; & de ce que l'inflammation a commencé à son fond, & non à un point sensiblement élevé au dessus comme dans l'autre chambre à fond demi sphérique; il est encore à croire que puisque la profondeur de 2 po. 5 lig. qui a donné 115 toises de portée est encore fort éloignée de 7 po. 3 lig. largeur du calibre, qu'on obtiendra toujours de plus grandes portées, à mesure que la profondeur de la chambre approchera du calibre du Mortier: Les épreuves que l'on a fait en Dannemarc sur la figure des chambres à Mortier constatent ce fait; & prouvent encore que les portées ont diminué à mesure qu'on a passé les limites de la profondeur que nous avons déterminé être la plus avantageuse pour les chambres à Mortier.

CHAPITRE TROISIEME.

Changemens communs à l'Artillerie de Campagne & à celle de Siege & de Place.

SECTION PREMIERE.

De la nouvelle maniere de pointer le canon ou de la Hausse.

(VI. p. 45-49. RECUEIL.

27. **D**e notre tems après avoir banni le gros & ridicule guidon placé au plus grand renflement du bourlet (imagination enfantée on renouvelée vers la fin du siecle passé) on ne se rappelloit pas seulement l'idée de hausse ou d'équerre du canonnier (du moins en France) & l'on se contentoit, hors des limites du but-en-blanc primitif, d'observer les coups; & quand on avoit trouvé l'angle de projection convenable, on l'assuroit par quelque marque au coin de mire, que l'on fixoit. Je ne dis pas que cette méthode soit préférable à toute autre; mais en la suivant, l'Artillerie Françoisse a eu de grands succès durant les dernières guerres, tant aux sieges qu'aux batailles.

28. Supposé que la nouvelle hausse mobile soit assez solide pour résister aux accidens ordinaires & aux secousses inévitables, que le soldat même ostentif lui donnera sans la vivacité d'une action, assez bien faite pour que le canonnier puisse la lever & la baisser aisément,

(VII. p. 207.

Il n'y a personne qui ne sente combien cette maniere est adroite, & ce qu'une telle induction doit avoir de force sur les bons esprits. Cependant, lorsque l'on commença à substituer dans les combats les sabres aux bâtons, les partisans des bâtons pouvaient dire à ceux des sabres: nous ignorons si l'usage des sabres sera préférable à celui des bâtons, mais en combattant avec des bâtons nos Héros ont eu de grands succès dans tous les combats. Autant en pouvaient dire les partisans du gland à ceux qui proposaient de manger du pain. Si on eut écouté les bons raisonneurs, qui, à chaque nouveauté, ont fait de ces argumens, nous mangerions encore du gland & nous nous battrions à coups de bâton.

Cependant, malgré le peu de cas que l'Auteur annonce que l'on doit faire du pointement du canon par la hausse, comparaison faite avec la maniere de pointer établie par l'Ordonnance de 1732, il veut bien (No. 28.) songer aux moyens de la rendre plus

Tt 2

utile

ment, quand il faudra changer le degré d'élévation, assez stable en même tems pour garder les positions jugées convenables, &c. il est question d'établir les moyens de la rendre beaucoup plus utile au service, que la méthode à laquelle on la substitue: en voici une partie.

29. Il faudra par de bonnes expériences constater les portées horizontales correspondantes à ces divisions, en dresser des tables, faire apprendre ces tables aux Officiers & aux Canonniers, accoutumer ensuite les uns & les autres à juger par le simple coup d'œil, à quelle distance peut être l'ennemi, afin de prendre la division convenable.

30. Les divisions de la hausse mobile correspondantes aux amplitudes horizontales ne conviendront pas aux amplitudes de même longueur, mais inclinées au-dessus du sol de la batterie ou au dessous, dans quelques circonstances. Ce sera donc une nécessité d'avoir des tables pour les amplitudes obliques relativement aux divisions de la hausse mobile; de les faire apprendre comme les premières, & de nous former à estimer non seulement les distances, mais encore leur inclinaison sur le plan de la batterie.

deux, mais de dix, mais de cinquante, & de cent, même sur les longues distances, où les longues pièces, sur-tout, doivent tirer pour jouir de cette supériorité de portée si vantée par l'Auteur? non sans doute: personne n'osera le garantir. Mais s'il regne à l'œil tant d'incertitude dans l'estimation des distances, à quoi serviront donc ces merveilleuses Tables calculées avec tant de précision pour toutes les distances, pour toutes les élévations? que servira d'avoir employé tant de dépenses, d'expériences & de peines, pour servir & constater ces Tables, comme nous a dit l'Auteur, c'est-à-dire, pour y placer les degrés sous lesquels il convient de tirer la pièce, relativement aux différentes distances & aux élévations où cette pièce se trouvera de l'objet, si

utile au service. Mais il ne nous en donne qu'une partie; se réservant sans doute les autres pour en faire la matière de nouvelles instructions qu'il nous donnera en tems & lieu.

P. 210-212.

Mais, à quelque point qu'on puisse parvenir à former le coup d'œil des Officiers & des canonniers, ainsi que l'Auteur a soin de le recommander, il n'a pas sûrement prétendu que ces Officiers & ces canonniers en vinssent à déterminer par le coup d'œil, seulement, l'étendue précise d'une ligne droite, sur-tout vue de bout en bout, non plus que de l'élévation ou l'infériorité exacte d'un plan sur un autre, & tout cela à des distances pareilles à celles où l'on tire le canon & malgré toutes les illusions d'optique produites par la hauteur ou l'abaissement du soleil sur l'horizon, par les vapeurs, par mille circonstances locales, illusions dont les instrumens même ne garantissent pas. Le canonnier, l'Officier le plus exercé, pourra-t-il compter assez sur ses yeux pour ne pas se tromper sur son estime dans ces occasions; je ne dis pas d'une toise ou

on

on ne peut parvenir à connaître, que d'une manière si imparfaite, ces distances & ces élévations? Il est vrai qu'il est bien embarrassant de conduire en batterie un quart de cercle, une chaîne, des toises, des jallons, &c. Il est vrai qu'il est bien absurde de proposer de faire une opération de Trigonométrie qui demande plusieurs heures à chaque coup de canon qu'on voudra tirer, ou du moins à chaque fois que la pièce ou l'ennemi changeront de position; mais cet embarras est inévitable & cette absurdité nécessaire, si l'on veut se servir de ces Tables. Car la base de leur usage, est la connoissance précise de la distance & de l'élévation de la batterie; & jamais l'oeil seul ne peut donner cette connoissance que d'une manière très-imparfaite.

31. *D'après les expériences faites à Strasbourg avec tout l'art & tout le soin possible, on doit attendre de très-grands effets des cartouches à balles de fer battu & à de très-grandes distances; d'ailleurs elles coûtent d'achat sept fois plus que le boulet de même calibre, & le double en chariots pour en porter le même nombre en campagne. Il est donc du bien de l'Etat de chercher tous les moyens praticables pour qu'elles soient tirées plus utilement encore que les boulets; aussi croit-on que la hausse mobile a été spécialement imaginée en leur faveur, par conséquent nouvelles tables à construire: car les élévations de la hausse relative aux coups à boulet, ne sont pas celles qu'exigent les coups à petites balles.*

32. *Que de dépenses, que d'expériences, que de peines pour construire & constater ces tables! & quand on les auroit, les Officiers & les Canonniers seroient bien loin encore de pouvoir s'en servir utilement, même dans les champs d'épreuves; convenons-en, ce qui se pratique actuellement à nos écoles, n'est pas seulement l'ombre de ce qu'il faudroit faire, si l'invention est bonne.*

hausse, il s'inquiète, ni de la grandeur des divisions de cette hausse, ni de la distance précise où il est de l'objet, ni de la différence de niveau qui se trouve entre le plan de batterie & celui où est placé cet objet; si la même

Tr 3

p. 208. Que l'Auteur nous permette de l'interrompre un moment pour lui demander combien coûtent les cartouches à balles de plomb renfermées dans de petits sacs de toile légère, les cartouches favorites? Car c'est à leur prix qu'il faut comparer celui des nouvelles cartouches & non à celui des boulets. Qu'il nous dise aussi s'il faut moins de chariots pour porter de ces dernières en même nombre.

p. 209. Sans revenir avec lui, sur tous les raisonnemens que nous avons faits en traitant de la manière de se servir de la hausse, & auxquels nous prenons la liberté de le renvoyer, nous le prions, si, par l'habitude qu'il a contractée de décider sans raison, le raisonnement & la discussion lui déplaisent, nous le prions de s'adresser au premier canonnier qu'il rencontrera sur son chemin, & de lui demander

si, quand il pointe son canon avec la hausse, il s'inquiète, ni de la grandeur des divisions de cette hausse, ni de la distance précise où il est de l'objet, ni de la différence de niveau qui se trouve entre le plan de batterie & celui où est placé cet objet; si la même

hausse, qui lui sert dans le tir à boulet pour déterminer par un coup d'épreuve l'élévation à donner à la piece, ne lui sert pas de même dans le tir à cartouches pour fixer l'élévation convenable à ce tir.

33. *Dire qu'il n'est pas besoin de toutes ces préparations difficiles dans de simples exercices, & presque impraticables dans les actions de guerre; qu'il suffira d'observer les coups selon les circonstances, & de s'en tenir au degré trouvé, tant que la position de l'ennemi n'aura pas changé considérablement, &c. ce seroit assurer que les hausses ne sont pas d'un usage plus utile que nos marques sur le coin de mire; dans ce cas pourquoi substituer une frêle machine à une machine solide & simple?*

la vue de l'objet que l'élévation de la volée dérobera alors à l'œil; tandis que la hausse, s'élevant de la même quantité que la volée; guide toujours l'œil vers l'objet, loin de le faire perdre de vue. 3° Que la hausse, forte comme elle est, relativement à sa petitesse, encastrée comme elle est dans l'épaisseur de la culasse, n'est point une frêle machine, qu'elle l'est même moins que le coin de mire, qui, d'ailleurs, n'est pas plus simple qu'elle.

34. *Dire que la hausse mobile assurera un peu mieux le degré d'élévation que le coin de mire arrêté, quand le recul changera beaucoup la position de l'affût relativement à une première donnée, c'est rechercher un avantage bien foible & presque imaginaire, tant l'occasion en sera rare & de petite conséquence, si même elle se présente.*

soin de pointer à la guerre, par conséquent à chaque coup: car lorsqu'on est précisément à la distance du but en blanc, il ne faut ni hausse ni estimation, & lorsqu'on est en deça, il n'est pas besoin de hausse.

35. *Remarquons, en passant, que les hausses, fussent-elles bonnes, ne pourroient, sans devenir excessives, avoir lieu dans plusieurs occasions, où les coups*

p. 212. A cela, nous lui répondrons nous-mêmes: 1° Que les marques, faites sur le coin de mire, sont fort sujettes à s'effacer par les différentes impressions que la piece, en tirant, fait sur le coin de mire; qu'il n'est pas ainsi des degrés de la hausse qui restent toujours les mêmes. 2° Qu'en supposant que ces marques subsistent, il reste toujours la différence très-importante que le coin de mire, en marquant de quelle quantité il faut abaisser la culasse, ne donne aucun moyen pour conserver toujours

p. 213. Nous lui répondrons: que ce n'est pas seulement lorsque le recul changera beaucoup la position de l'Affût relativement à une première position donnée, mais dans tous les cas où la piece se trouvera au-delà du but en blanc; que la hausse assurera mieux que le coin de mire arrêté le degré d'élévation à donner à la piece, c'est-à-dire, dans tous les cas où l'on a besoin

p. 214. L'Auteur aurait bien dû nous dire à quelle distance porteraient les nouvelles pieces de 12 & de 4, en les tirant à 6 degrés; cela aurait pu servir

coups à boulet causeroient encore de terribles ravages dans les troupes ennemies prises en flanc, resserrées dans un défilé, &c. Si étoit question, par exemple, de tirer sous l'angle de 6 degrés contre des troupes sensiblement au niveau du sol de la batterie, il faudroit aux pièces de 12 du nouveau modèle une hausse d'environ 7 pouces, & de 5 environ aux pièces de 4, c'est-à-dire d'un onzième à-peu-près de la longueur de chaque pièce.)

servir à apprécier l'importance qu'il y a à mettre ces pièces en état de tirer sous cette élévation. Mais, puisqu'il ne nous en a rien dit, nous voulons l'apprendre au lecteur. Eh bien, la pièce de 12, à cette élévation, portera à environ 950 toises, & celle de 4, à environ 850. Or, renonçant, comme nous faisons, à tirer au-delà de 500 toises, lorsqu'il s'agit de pointer ou d'assurer la direction, nous n'aurons plus besoin de hausse lorsqu'on voudra tirer plus loin, & nous

ferons comme on faisait avant que nous eussions des hausses; nous pointerons, comme il est prescrit par l'Ordonnance de 1732, comme le desire notre Maître, c'est-à-dire à l'aveugle. Cependant, il nous restera encore nos ridicules boutons de mire, qui, tout ridicules qu'ils sont, ne laisseront pas encore de nous guider un peu vers l'objet alors caché par la volée, & vers lequel nos Adversaires, par le manque de ce ridicule bouton, se guideront encore moins facilement que nous. Nous ajouterons encore, que si nous avions bien envie de nous guider par la hausse, quand on nous ordonnera de tirer à cette portée, dont nous professons hautement faire très-peu de cas, nous ne serions pas effrayés de leur voir sept pouces de haut; mais comme elles ne pourraient servir, selon toute apparence, qu'une fois ou deux par Campagne, ce n'est pas la peine de nous en embarrasser, & nous nous en tenons à celles que nous avons, lesquelles étant élevées au plus haut, fournissent aux porteurs les plus longues où l'on puisse tirer avec espérance de succès.)

(III. p. 51. Le tems nous manque, notre cher camarade, pour dissertar aussi sérieusement qu'il conviendrait, sur la grande utilité de la hausse. Je me borne à vous dire ici que la difficulté de juger des distances la rend bien incertaine, & que, fut-elle bonne pour des canonnières réciproques en postes fixes, le mouvement prompt de deux armées qui s'approchent, ou seulement celui de l'une des deux, en empêcheroit l'usage, attendu que les distances changent à chaque minute, &c. Au reste, il ne faut point de petites machines dans ces conjonctures. Le coup-d'oeil d'un officier ferme & instruit, & l'adresse d'un canonnier courageux, valent mieux que ces ingénieuses bagatelles. Mais où donc avez-vous vu employer un quart de cercle embarrassant, pour tirer du canon dans une bataille?)

(Id. p. 67. Croyez-vous, par exemple, que si la hausse avoit les grands avantages que vous lui prêtez gratuitement, elle ne pourroit pas être aussi adaptée

adaptée à nos pieces longues? Leurs hausses seroient même moins élevées dans ces mêmes circonstances, & par conséquent seroient moins incommodes.)

(Xl. p. 38. On a supprimé sur les pieces les visieres & les boutons de mire, sous le prétexte que quand les rouages n'étoient pas de niveau, ces points fixes indiquoient une fausse direction. Il faudroit une bien grande inégalité dans l'élévation des roues, pour produire en ce sens un changement considérable; alors cette inégalité du terrain sera sensible; & si c'est une platte-forme qui a gauchi, il faut pour bien d'autres raisons la relever: si c'est en plaine, quatre coups de pelle rectifieront le terrain. On dit que cette méthode est plus géométrique. Il y a apparence que la géométrie est ici mal employée, car au défaut de visiere & de bouton, le Canonnier doit, dit-on, prendre d'un coup-d'oeil les parties les plus élevées de la culasse & de la tulipe: cela est aisé à dire; mais il n'est point aisé de déterminer d'un coup-d'oeil avec précision les deux points saillans sur deux grands cercles distans de 8 à 10 pieds l'un de l'autre, de les conserver jusqu'à ce qu'on les ait rassemblés sur l'objet. Le Canonnier devroit faire d'un coup-d'oeil ce qu'un Ouvrier auroit peine à bien faire dans son atelier avec le niveau & la règle.) *Grib.*

(Id. p. 49. On n'a supprimé les visieres & les boutons de mire, *ni par un vrai prétexte*, ni par abus de *Géométrie*, mais parce qu'une longue expérience en a constaté le danger, ou tout au moins l'inutilité. En suivant les mouvemens rapides des Troupes sur un terrain en pente, les Canonniers auront-ils le tems de mettre les roues de niveau pour tirer quelques coups? La visiere mobile, à l'effet d'être élevée ou baissée, quand il faut augmenter l'élévation de la piece, ou la diminuer, est encore plus sujette à erreur, que la simple entaille faite autrefois sur la platte-bande de culasse. Au surplus, si ces visieres & ces boutons pouvoient servir, rien n'empêcheroit de les appliquer aux pieces longues comme aux courtes; mais ils sont pour le moins inutiles.) *Val.*

(Id. p. 57. On n'a pas besoin de mettre de niveau les roues de la nouvelle Artillerie: on vise vite & juste avec ces pieces; on tire de même. C'est tout le contraire avec les anciennes. L'entaille sur la platte-bande de culasse ne fait pas appercevoir l'objet, quand il est au-delà du bur en blanc, le bourlet le cache; alors on tire au hasard, suivant l'ancien usage.) *Grib.*

(Id. p. 61. La réponse a été faite sur la proposition même de l'Auteur, qui a dit dans son Mémoire, qu'au besoin les Canonniers aplaniroient facilement le terrain pour mettre les roues de niveau; on sait bien que cela n'est pas possible dans une action vive, & en suivant le mouvement des Troupes.)

(XII.

(XII. p. 29-31. Les hausses ou visières mobiles à coulisses & à charnières, pour donner plus de justesse à la direction, & élévation d'un demi-degré au dessus de l'horison, pour procurer plus d'étendue à leurs portées, sont, je l'avoue, plus ingénieusement présentées & exécutées, que les mêmes inventions anciennement proposées, mais justement abandonnées pour les inconvéniens qui en résultoient dans la pratique. Le demi-degré d'élévation donne effectivement plus de portée que n'en peut avoir une pièce tirée de but en blanc, mais en même tems beaucoup plus d'incertitude, de variation & d'erreur dans le tir. Des expériences comparatives ont déterminé nos Anciens à préférer le but en blanc. Tous les terrains ne sont pas propres à leur exécution, & d'ailleurs, l'usage de la hausse ne peut être assuré que d'après des tables calculées sur toutes les distances, & sur tous les plans possibles. La difficulté, je le fais, ne consiste pas dans la construction de ces tables; mais dira-t-on qu'il soit facile, & même praticable, d'en instruire parfaitement le Canonnier, & de lui en rendre l'application familière dans tous les cas imaginables, & au premier coup-d'oeil? Je pourrois montrer avec la plus grande évidence, *que cet instrument qui a été annoncé comme une heureuse invention & des plus utiles, pour procurer plus de justesse de tir à des distances fort étendues tant à boulet qu'à cartouche*, ne fait, au contraire, que jeter dans l'erreur celui qui pointe. Les défauts & les inconvéniens qui sont inséparables de son usage de pratique à la guerre, ont été exposés par M. le Marquis de Valière, Directeur Général de l'Artillerie, dans un Mémoire qu'il a lu à l'Académie Royale des Sciences de Paris, dont il est Membre. Mémoire, qui, sur tous les avantages qui doivent être attribués aux anciennes pièces de canon longues & solides, a eu le suffrage & l'approbation de cette Compagnie. La Lecture de cet écrit détrompera ceux qui n'ayant en vue que le bien du service du Roi & la vérité, accordoient quelque confiance aux magnifiques promesses des Novateurs. Nos Anciens avoient la bonhomie de penser, & d'enseigner qu'il falloit autant qu'on le pouvoit tout simplifier dans l'art comme dans l'instrument; mais étant bien plus raffinés qu'eux, nous n'aurions aucun mérite d'employer les moyens simples dont ils se servoient. Des platines semblables en grand à celles du fusil de soldat, & beaucoup plus fortes, adaptées à la lumière des pièces, au moyen d'un cercle de fer, qui embrasse toute la culasse, & dont on a multiplié à très-grands frais l'approvisionnement, avoient été anciennement produites, mais justement abandonnées, comme elles l'ont été en dernier lieu, par ceux-mêmes qui en avoient voulu renouveler l'usage.)

(XIII. p. 9. Quelques années après (1749), M. de Gribeauval fit, par ordre du Ministère, un voyage en Prusse, pour y prendre connoissance de l'Artillerie d'un Prince également habile dans toutes les parties de l'Art Militaire.

Uu

taire.

taire. Le fruit de ces observations fut l'épreuve d'une petite piece de Régiment, dont il apporta le dessein avec celui de l'affût, & d'une maniere de hausse, qui étoit une lame de fer à charnière, placée sur la culasse de la piece, & percée de cinq ou six trous les uns au-dessus des autres, au travers desquels le Canonnier devoit faire passer son rayon de mire, suivant l'élévation qu'il vouloit donner à l'ame de la piece. Ce petit canon fut jugé d'un moins bon usage que la piece à la Suédoise, & le projet n'eut point de suite.)

(Id. p. 47. Sur la hausse mobile: Vous observez vous-même, M. que ces sortes de machines, quelque bien qu'elles soient construites, ne sont bonnes, tout au plus, que pour tirer au blanc. Effectivement le Canonnier, qui y mettra sa confiance, sera presque toujours trompé dans une Bataille, par l'incertitude des distances, par le mouvement des Troupes de l'une des deux Armées, ou des deux réciproquement; par le peu de précision qui se trouvera dans les divisions de la branche mobile, relativement aux différences successives des portées, &c. Sans m'arrêter plus long-tems aux autres défauts qui peuvent être reprochés à la hausse nouvelle, en voici un, dont l'examen achèvera de renverser entièrement tout ce qu'on a pu imaginer à dessein de la rendre recommandable, ou en faveur de toute hausse ancienne ou moderne. Pour peu que la situation des tourillons de la piece soit inclinée à l'horizon, pour peu qu'une des roues soit plus élevée que l'autre, comme cela arrive souvent; & en particulier, lorsque les Bataillons, & les pieces qui les accompagnent, longent un terrain en pente plus ou moins forte, le rayon de mire, passant par le sommet de la hausse & par le guidon, coupe obliquement le plan vertical où se trouve l'axe de la piece: ainsi le boulet, qui part suivant ce plan, ne va pas où le Canonnier vise. Donc la hausse est, dans ces rencontres très-ordinaires, une nouvelle source de variation pour les coups, & d'erreur pour le Canonnier; au lieu qu'accoutumé à partager toujours la piece par le plan vertical, où est l'objet à battre, il ne tombe point dans cette faute. Dira-t-on qu'en pareil cas le Soldat ne se servira point de la hausse? On se tromperoit: la routine l'emportera. D'ailleurs, s'il faut renoncer aussi souvent à l'usage d'une invention tant célébrée par les Partisans de l'Artillerie nouvelle, à quel propos la tirer de l'oubli où l'expérience, aidée d'une saine géométrie, l'avoit condamnée depuis très-long-tems.)

(V. p. 22-24. Il faut considérer: 1° que la hausse mobile, tant pour la piece longue que pour la courte, est un mauvais instrument: 2° qu'elle ne peut servir, presque jamais, qu'à tirer lorsqu'on ne devroit pas tirer: 3° que son opération est toujours tâtonneuse & souvent impossible: 4° qu'elle ne servira presque jamais qu'à jeter dans l'erreur. J'ai dit, 1° que la hausse étoit un mauvais instrument, parce qu'à la guerre, les mouvements seront souvent embarrassés par la rouille, la poussière & la boue qui s'y introduiront; & parce que

que la fragilité la rendra sujette à se fausser & à se briser, étant maniee par des mains grossieres, avec la précipitation qu'excitent l'ardeur du combat & la vue du danger. J'ai dit, 2^o qu'elle ne peut servir presque jamais qu'à faire tirer lorsqu'on ne devoit pas tirer, parce que l'effet de la hausse est de donner de l'élevation à des pieces qui en ont peut-être déjà beaucoup par leur construction. Or, les boulets tirés de cette maniere n'agissant que sur le point où ils tombent en plongeant, & faisant peu ou point de ricochets, ne pourront rencontrer l'ennemi que par le plus grand hasard; & quand ils le rencontreront, ne blesseront guere qu'un homme. Il vaudroit donc mieux généralement parlant, conserver les munitions pour le moment où elles seroient plus utiles. J'ai dit, 3^o que son opération est toujours tâtonneuse & souvent impossible. En effet, pour en user utilement, il faudroit pouvoir observer la chute du premier boulet, afin de donner en conséquence plus ou moins de degrés de hausse, selon que le boulet seroit tombé trop près ou trop loin. Mais vis-à-vis de l'ennemi, fait-on de combien le boulet est tombé trop près ou trop loin? D'ailleurs, les portées ne sont-elles pas sujettes à varier? & pour atteindre une ligne de trois hommes de profondeur, par la simple chute du boulet, il faut la plus grande précision. Que de tâtonnemens pour vaincre ces difficultés! & peut-on se flatter de les vaincre? Mais si on ne peut pas observer la chute des boulets, comme il arrivera très-fréquemment, si l'ennemi est en mouvement; si on y est soi-même: n'est-il pas évident que les moyens de régler ces tâtonnemens deviennent impraticables, & que par conséquent l'usage de la hausse devient impossible? J'ai ajouté, 4^o qu'elle ne servira presque jamais qu'à jeter dans l'erreur. En effet, un champ de bataille n'est point un terrain de niveau; une des roues de l'affût se trouvera presque toujours plus basse que l'autre. Or, il est évident qu'en ce cas la hausse fixée à la piece, déclinera vers la roue la plus basse, & que par conséquent le rayon de mire, pris par le moyen de la hausse, se prolongera obliquement de l'autre côté de la piece, & coupera le plan vertical qui passera par son axe: donc la piece ne sera point dirigée vers le point où aboutit le rayon de mire: donc toutes les fois que les roues ne seront pas de niveau, la hausse ne servira qu'à égarer le pointent. Quel instrument de justesse!

(X. p. 56-60. Un objet de discussion encore bien considérable entre l'ancienne & la nouvelle Artillerie, c'est le pointage introduit par le nouveau système. On avoit avant l'Ordonnance de 1732 des visieres & des boutons sur les canons, comme on en a sur les fusils pour guider l'oeil vers l'objet; & par-là le pointage étoit assuré jusqu'à la distance au moins où l'éloignement au-delà du but en blanc, obligeoit d'élever la piece, qui ne permettoit plus alors de voir l'objet caché par la volée. L'Ordonnance de 1732 avoit supprimé ces visieres & ces boutons, & ne les avoir remplacés par aucun autre

Uu 2

guide;

guide; de sorte qu'il n'étoit plus resté au Canonnier de moyen pour pointer, que de saisir deux points correspondans du grand cercle de la culasse & de celui de la volée, & de les aligner sur l'objet; opération assurément difficile à exécuter avec des instrumens & toutes les commodités qu'on trouve dans un atelier, mais qui le devient d'autant plus à l'oeil, qu'il lui faut saisir sur le champ ces deux points que rien ne lui désigne, & où rien ne le ramène quand il les a perdus. Le nouveau système a rétabli les boutons, & au lieu de visières fixes, il en a imaginé de mobiles, que l'on élève sur la culasse à mesure que l'éloignement de l'objet au-delà du but en blanc oblige d'élever la piece, & qui par-là placent toujours l'oeil au-dessus de la volée, & assurent le pointage à toutes les distances où la justesse de l'oeil peut s'étendre. Cette visière mobile s'appelle la *hausse*. Les partisans de l'ancienne Artillerie sont universellement déchainés contre cette maniere de pointer. M. du Puget leur principal oracle, a rédigé toutes leurs objections dans un Traité formé de 81 Réflexions dont il a grossi son *Essai*. Toutes ces objections portent sur l'embarras extrême de construire certaines Tables qu'il croit indispensables pour pointer, non seulement par la hausse, mais par toute autre méthode; Tables qu'il se propose de faire apprendre par coeur aux Officiers & aux Canonniers, lorsqu'il aura pu fournir aux dépenses & aux peines considérables qu'elles exigent pour leur construction, mais dont l'usage malheureusement exigera encore que l'on fasse, même en bataille, une opération de Trigonométrie, qu'il faudra recommencer à chaque coup de canon, ou au moins à chaque fois que l'ennemi ou la piece changeront de place. M. du Puget imaginant, on ne fait sur quel fondement, que ces savantes Tables doivent être bien plus compliquées, exigeront beaucoup plus de colonnes pour le pointage par la hausse, que pour celui par le coin de mire qu'il adopte, conclut à proscrire la *hausse* qu'il appelle éloquentement *l'étendard de la nouvelle Artillerie*, & qu'il reconnoît d'ailleurs pour une invention assez ingénieuse, dont il n'a pas trouvé d'exemple, dir-il, en relisant ses anciens Auteurs. On a expliqué à M. du Puget, le plus clairement & le plus honnêtement qu'on a pu, que rien au monde n'est moins exécutable que de proposer de pointer du canon en bataille au moyen d'opérations trigonométriques & de Tables de calculs à colonnes; sur-tout si les Canonniers même, comme il le demande, sont obligés d'apprendre ces Tables; on lui a expliqué que le pointement par la hausse n'exige ni Tables, ni calculs, ni opérations de trigonométrie, qu'il n'exige pas même qu'un Canonnier sache lire ni écrire, mais seulement qu'il sache voir devant lui. M. du Puget, dans ses écrits postérieurs, paroît être revenu des idées trop savantes qu'il s'étoit formées de la hausse. Sans doute que quelque Canonnier l'aura instruit de ses propriétés, & de la simplicité de son usage. Aujourd'hui toutes les objections des adversaires de la hausse se réduisent à la nécessité où l'on

l'on est, du moins à ce qu'ils imaginent, de mettre les deux roues de la piece absolument de niveau avant de tirer; ce qui pourroit en effet devenir une opération embarrassante s'il falloit qu'elle s'exécutât géométriquement, & sur-tout en bataille, comme le pointage trigonométrique de *M. du Puyet*. Mais cette difficulté suppose évidemment encore une connoissance aussi reserrée des propriétés de la hausse, que l'étoit celle de *M. du Puyet*, lorsqu'il objectoit l'embarras de ses savantes Tables. En effet les roues de la piece ont beau être sur un terrain inégal, la hausse n'en aura pas moins la faculté de se lever & de s'abaisser à volonté pour s'aligner sur le bouton de la volée & sur l'objet. Car cette propriété qui constitue la hausse, n'a aucun rapport à la manière dont la piece est établie sur le terrain. Fur-elle entièrement renversée sur le côté, la hausse ne s'en alignera pas moins avec le bouton, & le pointage n'en sera pas moins sûr pour être moins commode. Telle est l'unique difficulté que les défenseurs de l'ancien système font aujourd'hui contre la hausse. Tel est le prétendu inconvénient sur lequel ils se fondent pour demander qu'on revienne à l'ancien pointement, qui n'est point un pointement, puisque rien ne dirige l'oeil vers l'objet, sur-tout au-delà du but en blanc, qui est la distance où l'on tire le plus ordinairement, & où la volée couvre nécessairement l'objet. C'est cependant en conséquence de tous ces beaux raisonnemens, que depuis deux ans on a supprimé les hausses, & qu'on les a remplacées par des coins de mire, auxquels on a fait des entailles pour tâcher de leur donner quelques propriétés de la hausse. Mais on n'a pas songé que ces entailles seroient bientôt détruites par l'usage & par le fouet de la piece, sur-tout lorsque par le retour à l'ancienne position des tourillons, ainsi que je l'ai expliqué dans la section précédente, ce fouet seroit devenu aussi considérable qu'il étoit autrefois.)

Comme les raisons qui firent autrefois supprimer les boutons & les visières, sont les mêmes que celles que l'on allégué contre la justesse du pointement avec la hausse, nous les examinerons conjointement; ainsi nous commencerons par le 4^e défaut reproché ci-dessus (voyez No. V.) après quoi nous reprendrons séparément les trois autres reproches, qui joints à celui que nous allons discuter, renferment tous les inconvénients que l'on prétend être attachés à l'usage de cet Instrument.

La Hausse servira à jeter dans l'erreur si le terrain est inégal.

Puisque les tourillons des pieces posent horizontalement sur l'Affut, il suit que le plan vertical primitif, c'est-à-dire celui qui coupant le sommet du bourlet & de la culasse passe par l'axe des pieces & les sépare en deux moitiés égales suivant la longueur, que ce plan, dis-je, reste toujours perpendiculaire à la base d'affut, quelque obliquité que cette dernière reçoive sur le terrain.

Si la bafe d'affut, qui n'eft autre que la voie, étoit représentée (Pl. XXVIII. fig. 5.) par AB fur un terrain horifontal, & par l'oblique AC fur un terrain incliné; alors les perpendiculaires IF & DE erigées fur le milieu des bafes refpectives représenteront la pofition des plans verticaux primitifs des pieces fur les différens terrains. Confidérant maintenant que dans les triangles rectangles AGI & DGH , l'angle $AIG = HDG$, $IGA = HGD$, ainfi $IAG = DHG = FHE$; c'eft-à-dire que l'inclinaifon du plan vertical primitif des pieces, à l'égard de la verticale à l'horifontale, eft égale à l'angle que l'inclinaifon du fol fait avec l'horifontale.

Soit encore (fig. 6.) DC la direction oblique du plan vertical primitif, DB le rayon du bourlet, & DC le rayon de la culaffe. Les points B & C reftans toujours ceux fur lesquels le pointeur ajuste fon rayon de mire, il eft clair que ce rayon ne fera point dirigé parallèlement à un plan vertical GF paffant par le bouton du bourlet, puifque le point C tombe à côté de ce plan; c'eft donc de la quantité dont il s'en éloigne que dépend la divergence qui naît à l'interfection du plan vertical GF , & du rayon de mire paffant par les points B & C ; or cette quantité n'eft autre que la perpendiculaire EC abaiffée du point C fur le plan vertical GF ; dont il eft facile de trouver la valeur dans le triangle rectangle EBC , où l'on connoît le Sinus total BC , différence des rayons du bourlet & de la culaffe, de même que l'angle EBC égal à l'angle d'inclinaifon de la bafe d'affut avec l'horifontale. Ainfi l'on pourra favoir quelle eft l'influence de cette obliquité de la bafe d'affut dans le pointement, fi l'on cherche (fig. 7.) la quanté EC dont le point de mire à la culaffe s'éloigne du plan vertical BE qui paffe par le bouton du bourlet, & fi l'on continue ce plan de même que le rayon de mire CB jusqu'à l'objet en G & en A ; car on aura alors $EB:BG = EC:AG$. On voit donc que cette divergence croît 1° avec l'angle de l'inclinaifon du fol; 2° avec l'élévation du point de mire de la culaffe; & 3° avec l'éloignement de l'objet, observant que la dernière amène toujours la féconde caufe; c'eft-à-dire que l'élévation de la hauffe augmentant avec l'étendue des portées, la divergence en devient d'autant plus grande. Ces confidérations font très propres à groffir l'idée qu'on fe forme de l'erreur dans laquelle l'ufage de la hauffe peut jeter le pointeur. Mais en calculant quelques exemples on reviendra bientôt de cette crainte.

Car en fuppofant que l'affut de 12, dont la voie eft de 4 Pi. 8 po. penchat de 1 Pi. fur un terrain incliné; on trouvera que l'angle d'inclinaifon eft égal à $12^{\circ} 5'$, & que le rayon de mire rcz le métal s'écarte de 4 Pi. d'un objet diftant de 200 Toifes, qui eft la portée du but en blanc des pieces. Si on dirige le rayon de mire à une diftance de 666 Toifes moyennant la hauffe, où il la faudra élever à 3 po. à-peu-près; alors la divergence fera de 46 Pi. ou prefque de 8 Toifes. Ces erreurs font affûrement beaucoup moindres que celles

celles que le pointeur le plus expert commet journellement faute de la vision distincte, & elles sont incomparablement moindres que celles qu'il est nécessaire de commettre sans le secours des points milieux: D'ailleurs nous avons déjà observé que le tir peut impunément varier de quelques toises dans les affaires de campagne, à cause de la largeur des ouïes.

On pourra encore dire que la Hausse ne donne point la même élévation aux pièces, si sa position est tantôt verticale tantôt plus ou moins inclinée; la différence sera en effet suivant celle des lignes (fig. 6.) *BH* & *BI*, qui équivalent 1 lig. 2 pr. quand la hausse est élevée à 3 po.; il est encore aisé d'évaluer l'erreur légère qui en peut résulter dans les portées d'une aussi grande étendue; & d'en conclure que puisque l'élévation de la hausse est infiniment moindre, plus les portées se rapprochent de celle du but en blanc primitif, que cette dernière façon d'envisager les erreurs de la Hausse, ne mérite pas plus de considération que les premières; ce qui prouve que la *géométrie est fort mal employée* pour combattre l'utilité du rétablissement des points milieux & de l'introduction de la Hausse.

Que la Hausse est un mauvais instrument.

Si la Hausse est bien faite, joignant avec précision dans son encastrement, si elle est maniée par des pointeurs exercés & instruits à son usage; elle n'est ni frêle ni sujette à s'embarrasser par la poussière. Pourquoi lui prêter des défauts sans vouloir tenir compte de ses avantages? & quand elle seroit entièrement détruite, le pis-aller ne seroit-il pas d'opérer à l'aveugle comme on le faisoit autrefois?

Que la Hausse ne sert presque qu'à tirer lorsqu'on ne devoit pas tirer.

M. de Valière adopte ici la IV. Maxime de M. du Puget de ne tirer contre des bataillons en face qu'à la portée du but en blanc primitif, qui est vers 200 Toises; on ne sauroit nier que le feu n'y soit infiniment plus rasant & plus sûr qu'à une distance double par exemple; mais il n'est pas moins douteux que dans le premier cas la canonnade aura trop peu de durée pour rompre l'ennemi, au lieu qu'en commençant le tir à boulet à 400 Toises, & le tir à cartouches à 200, on peut être sûr d'arrêter une attaque si la batterie est assez forte, bien servie & soutenue jusqu'à l'extrémité. Mais sans nous arrêter plus long-temps sur un sujet qui appartient à l'usage de l'Artillerie, nous observerons: 1° Que les défenseurs de l'anc. syst. ne condamnent point les canonnades à de plus grandes distances, comme contre des colonnes ou troupes en masse: 2° Qu'elles auront donc lieu dans la plupart des affaires, parceque l'ennemi fait toujours ses dispositions hors de la portée du but en blanc: 3° Qu'il est donc de la plus grande importance de pourvoir à la sûreté des coups

coups qui sont tirés à de plus grandes distances, & 4^o qu'il n'est enfin rien de plus nécessaire pour cet effet que de voir l'objet, & de savoir à-peu-près de combien on élève la piece & quelle sera alors sa portée; avantages que le pointement avec Hausse réunit tous, & exclusivement sur l'ancienne maniere de pointer le canon.

Son opération est toujours tâtonneuse & souvent impossible.

L'explication que M. de Valiere donne à ce reproche marque qu'il doit à-peu-près être pris dans le même sens que les propositions que M. du Puget fait dans le No. 29, 30 & 31, que nous avons rapporté; les réponses que l'auteur de l'Art. Nouv. y a fait & que nous avons pareillement rapportées défavouent le besoin de ces tables; en effet en ne bornant l'usage de la hausse qu'à ce qu'en dit le même auteur p. 122. de nos Mémoires; il reste décidé que l'avantage de la hausse est déjà fort grand, & que l'opération quoique tâtonneuse, ne laisse pas d'épargner plusieurs coups d'épreuve, que les mouvemens de l'ennemi empêchent ordinairement de faire en grand nombre; & qu'avec la hausse il est sûr de revenir au pointement contre les objets fixes, tels que des batteries, &c. Ainsi à moins de restreindre les canonnades à la seule portée du but en blanc, ce qu'on ne sauroit; il faut donc convenir que le pointement avec la hausse est tâtonneux, mais que suivant l'ancienne méthode il étoit absolument abandonné au hasard: il est vrai que le hasard mène souvent plutôt au but que les tâtonnemens, mais les gens d'esprit ne se fient gueres au hasard.

Nous avons donc fait voir que les deux premiers défauts que l'on reproche à la hausse, sont, sans conséquence, & que les deux derniers sont tellement faux qu'ils retournent à son avantage.

Nous tâcherons encore de démontrer que si on s'avisait de rendre son utilité plus grande, ainsi que le voudroit M. du Puget, si la machine est bonne, ajoute-t-il, que ce ne seroit point une chose aussi difficile qu'il le remarque dans le No. 29, 30 & 31, ni aussi impraticable que le fait entendre son critique dans les réponses que l'on a trouvé ci-dessus à côté du texte qu'il concerne. Nous examinerons séparément chaque proposition que M. du Puget fait à ce sujet.

No. 29. *Il faudra*, &c. Sans doute qu'il faudra constater ces portées par de bonnes expériences; mais il n'est pas besoin d'en charger la mémoire de personne; il n'y a qu'à marquer la portée à côté des divisions de la hausse en chiffres; ce n'est pas un grand degré de science que de savoir compter jusqu'à cinq à six cent, dont huit à dix distances seulement seront exprimées en nombres ronds.

Accou-

Accoutumer ensuite &c. Oui il faudra les accoutumer à juger ces distances, cela va sans dire, quelque incertitude qui puisse regner dans cette estime, car sans elle le canonnier tireroit aussi bien son coup d'épreuve à 500 qu'à 100 Toises, sans elle il le corrigeroit sans pouvoir juger de combien. Puisque l'estime des distances est nécessaire à tout genre de pointement, il faut donc y exercer les officiers & les canonniers; il leroit encore très avantageux si les premiers pouvoient obtenir un moyen plus sûr pour parvenir à cette estime que par la vue simple, & qui fut moins longue que les opérations trigonométriques qui ont été mises en jeu par pure plaisanterie. C'est ce que nous expliquerons à la fin de cette Section.

No. 30. *Les divisions &c.* C'est une opinion généralement établie, & que ceux qui ont proposé des tables pour les amplitudes & élévations des pieces ont suivie; savoir que le pointement contre des objets situés au-dessus ou au-dessous du niveau de la batterie exige des élévations différentes. Si par l'élévation on entend l'angle que l'axe de la piece fait avec l'horizontale, alors la nécessité de ces différentes tables est incontestable; l'usage de l'équerre qui n'indique que cet angle peut être la cause que le mot d'élévation a toujours été pris dans ce sens. Mais si on l'applique à l'élévation du tir proprement, c'est-à-dire à la quantité dont il faut élever l'axe des pieces au-dessus d'une ligne droite menée entre le point de départ du mobile & l'objet qu'il doit frapper, afin de regagner la quantité dont la pesanteur le fait décliner du prolongement de l'axe, & qui est proprement l'angle que la hausse indique; alors, dis-je, il est infiniment moins nécessaire d'avoir égard à cette différence d'élévation contre des objets situés au-dessus ou au-dessous du niveau de la batterie; & on conviendra que l'on peut absolument négliger ce point dans la pratique si l'on se donne la peine d'examiner la différence qui en résulte.

Soit (fig. 8.) *BAC* l'angle d'élévation de l'axe d'une nouvelle piece de 12 avec le niveau d'une plaine parfaitement horizontale, égal à $1^{\circ} 30'$; elle portera alors son boulet à peu-près à 400 Toises égal à *AC*. La verticale *BC* = 62 Pieds indiquera donc la quantité dont la pesanteur l'aura fait décliner de sa direction, de même que la racine quarrée de ce nombre exprimera le rapport de la durée du mouvement dans le vide.

Supposons (fig. 9.) un objet en *E* éloigné suivant *AE* de la même distance de 400 Toises; supposons-le encore élevé au-dessus du sol de la batterie au point que le canonnier est obligé d'élever l'axe de sa piece de $1^{\circ} 30'$ au-dessus de l'horizontale *AD* pour la diriger sur le point *E*; par conséquent de l'élever encore de $1^{\circ} 30'$ afin de faire porter sa piece à la distance *AE* qu'il aura jugé être de 400 Toises, de sorte que l'élévation de la piece sera en tout de 1° au-dessus de l'horizontale, ce qui est la plus grande élévation que l'on puisse donner aux pieces sur leurs affuts, à moins d'enterrer la croisse. Si

X x

l'on

l'on cherche maintenant à l'aide de la trigonométrie les angles & les lignes de cette figure, on trouvera 1° que l'objet *E* est élevé de 93½ de Toises ou de 560 Pieds, hauteur qui est assurément très considérable; 2° que la verticale *FE* est de 66 Pieds pendant que le boulet ne sera effectivement tombé que de *BC* égal à 62 Pieds en *BC*; après avoir parcouru l'espace *AB* égal à *AE* suivant l'hypothese: mais comme le point *B* est en deça du point *F*, le boulet tombera encore de quelques lignes avant de parcourir l'espace *BF* égal à 16 Pieds; car les hauteurs des chutes étant comme les quarrés des espaces ou vitesses, on aura $AB^2 : AF^2 :: BC : EG$; ce qui marque que le boulet passera de 4 Pieds à-peu-près au-dessus de l'objet; je dis à-peu-près, le rapport précédent n'ayant proprement lieu que dans le vide; mais il est suffisant dans ce cas, où la différence entière de la chute en *BC* & en *FG* n'est que de 2 lig.

Il suit en même tems que comme 15° est la plus grande hauteur à laquelle on puisse élever les pieces vu la construction de leurs affuts, que 560 Pieds est la plus grande hauteur à laquelle on puisse atteindre des objets éloignés de 400 Toises; distances & hauteurs qui sont à la vérité assez grandes pour faire voir que la situation des objets à l'égard du niveau de la batterie n'influe pas assez fort dans le pointement, pour qu'on ne puisse pas se servir de la même élévation (dans le sens que nous y attachons) contre des objets élevés ou abaissés à l'égard du sol de la batterie; puisque la différence de 4 Pieds que nous avons trouvée par une supposition extrême, est beaucoup moindre que celle qui résultera de la variété des effets de la poudre, des erreurs du pointement & de l'incertitude des distances; dont une seule cause est suffisante pour faire manquer l'objet de 4 Pieds en dessus ou en dessous; après quoi on ne doit plus compter sur l'effet du feu rasant ni sur le ricochet.

Il est certain que ces considérations promettent fort peu d'effet d'une canonnade à boulet contre des objets trop élevés ou trop abaissés à l'égard de la batterie; mais elles nous montrent de combien plus il est nécessaire de se servir dans ces cas de moyens propres à assurer l'élévation des pieces d'une manière plus prompte & beaucoup moins incertaine qu'on ne le pouvoit eu suivant l'ancienne méthode; & c'est ce que fait la hausse comme l'on vient de voir d'une manière assez précise pour la pratique, puisque les erreurs que l'on reproche à cet Instrument sont moins variables que les accessoires physiques qui accompagnent le tir & le pointement des pieces.

No. 31. *D'après &c.* Il est certain que la cartouche portant moins loin que le boulet, doit nécessairement exiger des élévations différentes: Mais on verra dans la Section suivante que l'élévation pour ce tir devoit être limitée entre ½ & 1½ degré; ainsi il n'y aura tout au plus qu'une à deux divisions de la hausse à marquer pour la cartouche, puisque le rayon de mire res-

le

le métal donne déjà 1° d'élévation; ces distances pourront donc être marquées de l'autre côté de l'échelle, & elles embrouilleront d'autant moins le pointeur, vu que le bon emploi des cartouches exige de ne les tirer que sous un degré d'élévation.

Nous avons donc fait voir que la construction & que l'usage de ces tables est beaucoup plus simple qu'on ne l'a cru; il reste encore à indiquer le moyen qui puisse en rendre l'utilité plus certaine, par la connoissance des distances.

EXTRAIT

De la Description d'un Polymétroscope dioptrique, ou d'un Instrument d'optique à l'aide duquel on peut mesurer des angles visuels & apprécier l'éloignement, & la largeur, ou hauteur des objets, quand un de ces points est connu; publié à Augsbourg en 1764 par G. F. Brander, Mécanicien de l'Electeur de Baviere.

Cet Instrument consiste dans un petit Tube (Pl. XXVIII, fig. 1.) *CDEF* renfermant deux lentilles convexes *CD* & *EF* dont les foyers *ib* & *nb* sont égaux, & disposés de manière qu'ils répondent au milieu de l'éloignement des lentilles: c'est dans ce point ou foyer commun que l'on place un Micromètre *GH* tracé avec beaucoup de délicatesse sur un verre plan, dessus lequel l'image d'un objet éloigné *AB* est portée moyennant l'objectif *EF*. Cette image se représente aussi dans le foyer de l'oculaire *CD*, ainsi elle doit être vue distinctement quand l'œil répond à l'autre foyer en *m*. Car puisque les rayons *al* & *bk* sont parallèles, & que *ab* est égal à *kl*; il suit qu'on a l'angle *kml* = *bia* = *AiB*; c'est pourquoi l'objet doit se montrer ni plus ni moins grand, qu'il apparait à la vue simple.

Le Micromètre *GH* est un verre plan des deux côtés, sur l'un desquels sont tracées avec un diamant deux lignes parallèles, divisées en intervalles, dont chacun aura exactement $\frac{1}{10}$ ^e de pouce: Le tracé doit être fort délié, c'est la partie de cet instrument qui est la plus difficile à exécuter. Si l'on met la distance du foyer de l'objectif égale à un pouce, un tel intervalle de $\frac{1}{10}$ ^e de pouce sera corde d'un arc de 1° 26', $\frac{2}{10}$ ^{es} corde de 2° 52', & $\frac{3}{10}$ ^{es} la corde de 4° 18' &c. Mais si la distance du foyer étoit de 2 po. alors un intervalle de $\frac{1}{10}$ ^e de pouce ne seroit corde que d'un arc de 43', & s'il étoit de 3 pouces, $\frac{1}{10}$ ^e ne mesureroit qu'un arc de 28 $\frac{1}{2}$ ' &c. Car les angles & leurs cordes restent ici dans le même rapport, d'autant plus qu'ils sont fort petits; ainsi l'angle visuel sous lequel l'objet apparait à l'œil peut aussi-tôt être observé & indiqué, qu'elle que soit la distance.

Il faut cependant observer que ce graphomètre rectiligne ne doit point être continué au-delà de 4 à 5 degrés de chaque côté du diamètre, à cause des erreurs qui résulteroient dans la mesure des angles, vu que les parties grandissent toujours vers le bord, principalement si le foyer des lentilles est petit; c'est pourquoi il vaudra mieux tracer l'échelle d'après la Table suivante, en portant les cordes de demi en demi degré de chaque côté du diamètre, & en prenant la distance du foyer pour le rayon. De cette manière on pourra encore mesurer des angles de 18 à 20 degrés. Voici la Table en question.

Angles. $^{\circ}$ deg. mi.		Cordes en 1000. 0 parties du rayon.	Angles. deg. mi.		Cordes en 1000. 0 parties du rayon.
0.	30.	8. 7.	5.	30.	95. 3.
1.	0.	17. 4.	6.	0.	103. 9.
1.	30.	26. 1.	6.	30.	112. 5.
2.	0.	34. 8.	7.	0.	120. 9.
2.	30.	43. 5.	7.	30.	129. 4.
3.	0.	52. 2.	8.	0.	137. 8.
3.	30.	60. 9.	8.	30.	146. 2.
4.	0.	69. 5.	9.	0.	154. 5.
4.	30.	78. 1.	9.	30.	162. 7.
5.	0.	86. 7.	10.	0.	170. 9.

La grandeur apparente des objets pourra donc facilement être estimée & comparée par ce moyen; puisque l'image en se représentant sur le micromètre y indique sa grandeur comparative par le nombre d'intervalles qu'elle remplit: Ainsi l'on pourra conclure qu'un objet dont l'image occupe deux intervalles est deux fois plus grand qu'un autre qui n'en occupe qu'un, l'un & l'autre étant vus d'un même endroit; de même que l'on sera sûr d'être de la moitié plus près d'un objet si son image occupe des intervalles doubles de ceux qu'il rempliroit à une première observation. C'est ainsi que l'on trouve la hauteur ou largeur des objets, quand leur éloignement est connu, & par contre l'éloignement si la hauteur ou la largeur l'étoit. Dans le premier cas on aura la distance du foyer de l'objectif, à la longueur ou hauteur de l'image sur le Micromètre; comme la distance connue de l'objet, à sa hauteur ou largeur; (fig. 4.) $as:fg = ad:be$, & dans le second cas $fg:as = be:da$.

L'auteur construit deux différentes espèces de ces Tubes; dans la première qui est verticale, les objets entrent dans le tube *A* (fig. 2.) à l'aide du Miroir *C* que l'on peut incliner au moyen de la vis *d* suivant la situation des objets. La seconde espèce (fig. 3.) ne diffère de la première qu'en ce qu'elle

qu'elle est horizontale, & qu'elle peut être dirigée droit à l'objet lequel apparait à l'œil en *a* au moyen d'un miroir incliné: Dans l'une & l'autre espèce le cylindre *D* ou *b* peut être allongé ou raccourci suivant la vue de l'observateur. La raison pourquoi on applique des miroirs plans dans ces tubes est non seulement pour redresser les objets qui d'ailleurs seroient vus renversés, mais aussi pour pouvoir d'autant mieux fixer à la vue le nombre des intervalles ou de cordes que l'objet occupe sur le micromètre, ce qui seroit d'ailleurs fort difficile vu le mouvement de la main.

Les autres pièces que l'on voit représentées sur la Planche sont:

Un petit couvercle *O* contenant un verre noirci pour l'observation des corps lumineux, qui est antiposé à l'oculaire *D* (fig. 2.).

Un couvercle *P* percé d'une petite ouverture, pour être antiposé à l'objectif lorsqu'on veut observer des corps lumineux.

Le Micromètre *Q*; la distance du foyer de l'objectif d'après lesquelles les divisions du Micromètre ont été réglées doit être marquée sur le Tube.

Le Treillis *R* tracé sur un verre plan, dont chaque carreau mesure 2 degrés; ce treillis peut servir à lever des plans, si on le substitue à la place du Micromètre.

S. Verre plan dépoli; étant pareillement substitué au Micromètre il offre une chambre obscure pour l'observation des corps lumineux.

SECTION SECONDE.

Des changemens relatifs à la charge.

Gargouffes.

(XIII. p. 50-52. Est-il nécessaire pour le bien du service, que le nombre de cartouches étant déterminé, le reste de l'approvisionnement de chaque pièce de Batterie soit complété en gargouffes, ou vaut-il mieux le composer partie en coups faits, partie en boulets roulans & en poudre nette? C'est le dernier article que j'ai à examiner avec vous sur l'Artillerie de Campagne. Presque tous les Officiers qui formoient le Comité de Strasbourg, ont décidé souverainement qu'il ne faut que des gargouffes à boulet. Les motifs de leur décision sont l'exemple des Etrangers, & la facilité du service. Ils ne voyent d'ailleurs aucun inconvénient dans le parti qu'ils prennent, ils ne font pas la moindre attention à la dépense, ils tournent en ridicule toutes les raisons qui leur sont opposées. D'autres Officiers qui n'ont ni moins de lumières naturelles & acquises, ni moins d'expérience à la guerre, ni moins de bonnes in-

renfions, ne vont pas si vite; en garde contre tout excès, ils prennent un juste milieu. Le voici. Les pieces de Régimens ne peuvent avoir à leur suite que des coups faits. Quant aux pieces du Parc, & particulièrement celles de gros calibre, il suffit qu'elles en aient trente ou quarante, soit pour le début, soit pour l'instant qui exige un feu plus vif. En porter davantage, c'est causer à l'Etat une dépense superflue. Dans les conjonctures ordinaires, le service sera toujours assez facile & assez prompt, en chargeant avec des sacs de papier. Ce n'est pas la dépense seule qui les affecte. Ils ont des preuves multipliées, que les gargouffes, sur-tout celles de 8 & de 12, se gonflent tellement par le poids de la poudre, qu'elles ne peuvent plus entrer dans la piece, d'où il résulte bien des embarras pour le service. Ils savent de plus que la poudre en petit volume dépérit promptement dans les caissons, de manière que les coups, à la fin d'une Campagne, n'ont pas la même force qu'au commencement, & que ce défaut augmente de plus en plus, si les gargouffes durent plus d'une Campagne, à quoi nous sommes ordinairement forcés par la distribution tardive des Quartiers d'hiver, & par la difficulté d'y avoir des emplacements favorables pour les manœuvrer. L'exemple des Etrangers, fut-il universel, n'emportera jamais la balance contre les inconvéniens très-réels de l'approvisionnement total en gargouffes. Il paroît donc raisonnable d'en resserrer l'usage entre de justes bornes, afin de se procurer les moyens de remédier, autant qu'il se peut, à ces inconvéniens: nous ne proposons que cela.)

(VI. p. 50. 41. Plus la distance est considérable, plus il faut se donner de tems pour juger & régler ses coups. On pourroit donc, ou plutôt on devroit n'avoir pas en cartouches d'étoffe tous les coups à boulet, sur-tout dans les gros calibres: avec des sacs de papier sans colle & des boulets roulans on tirera assez vite, & souvent plus vite qu'il ne faut, contre un ennemi arrêté ou en mouvement au-delà de 300, ou de 250 toises. C'est la justesse des coups, & non la seule fréquence qui en impose aux bataillons & aux escadrons ennemis.

42. S'il arrive qu'en employant les sacs de papier pour économiser les finances de l'Etat, & encore mieux pour modérer l'ardeur trop impétueuse du soldat canonnier, l'on perde quelquefois une tonne de poudre, de quelle considération est cette perte comparée à la consommation inutile d'un grand nombre de cartouches?

43. Il paroît même dangereux d'habituer le soldat à ne tirer dans les actions de guerre qu'avec des coups tout-faits. On peut en manquer, & alors ce soldat dépourvu perdra la tête & peut-être le courage. Ainsi en seroit-il de notre Infanterie ordinaire, si manquant de cartouches & de papier pour en faire, on lui donnoit de la poudre uetree & des balles; le fusil seroit entre les
mains

main du fantassin une arme inutile, ou même dangereuse; pour lui & pour ses camarades. Tant il importe de ne pas trop abandonner les anciens usages, quand ils peuvent encore avoir lieu.)

(VII. p. 216-218. Il veut l'auteur du No. VI.) qu'on renonce quelquefois à se servir, même à la guerre, des gargousses toutes faites, ainsi que de cartouches à fusil; & qu'on substitue aux premières, des *boulets roulans* & des *sacs de papier sans colle* qu'on viendrait remplir dans des tonneaux de poudre qu'on amènerait sur le champ de bataille; & aux secondes, des balles & de la *poudre nette*, c'est-à-dire de la poudre qu'on délivrerait à chaque soldat, suivant le besoin, dans son chapeau, ou dans des poires à poudre faites exprès. Pour faire cette singulière proposition, il a plusieurs objets, qui, comme on va voir, méritent tous une sérieuse attention. Le premier, relatif au service du canon, est de modérer la vitesse de ce service. Car, dit-il: (No. 41.) *avec ces sacs de papier sans colle & des boulets roulans, on tirera assez vite & souvent plus vite qu'il ne faut contre un ennemi arrêté, ou en mouvement au delà de 300 ou de 250 toises.* Si l'ennemi est arrêté par un bon retranchement au delà de 250 toises, il n'y aura pas, en effet, beaucoup à se presser; cependant, il vaudrait mieux ne pas perdre de temps. Car le temps est toujours précieux à la guerre. Mais s'il est en mouvement à cette même distance, ce ne sera sûrement pas le cas de s'amuser. Car 250 toises font 500 grands pas. Or, une troupe au grand pas, fait 80 pas par minute. Aussi, en six minutes, environ, l'ennemi sera aux batteries; & l'Auteur croit qu'on peut s'amuser alors à plier des cornets de papier! Son second objet est d'*économiser les finances de l'Etat.* Il sent cependant bien que les cornets économiques pourraient quelquefois ne pas remplir leur objet à cet égard. "Mais s'il arrive, dit-il, (No. 42.) qu'en employant les sacs de papier pour économiser les finances de l'Etat, & encore mieux pour modérer l'ardeur du canonnier, l'on perd quelquefois une tonne de poudre, de quelle considération est cette perte comparée à la consommation inutile d'un grand nombre de cartouches?" Pour lui répliquer, on pourroit lui demander (toujours en parlant économiquement) ce qu'est la perte des cartouches dont il parle, si on la compare à la consommation de poudre occasionnée nécessairement par le gaspillage qui résulte de cette manière de servir les charges sur le champ de bataille, dans l'instaut d'une action, au milieu du désordre attaché à cet instant; lorsque chacun puise au tonneau; que dans la précipitation où l'on est, on verse à côté au lieu de verser dedans; lorsqu'on abandonne un tonneau dès qu'il est un peu à fond pour en prendre un nouveau où l'on puise plus facilement. Nous lui faisons même grâce des cornets de poudre, entiers; & des boulets qu'on laissait sur le champ de bataille avant l'usage des gargousses, quand il s'agissait de marcher en avant; & sur-tout lorsqu'il fallait se retirer.

A pré-

A présent, toute économie à part, si l'on songe aux accidens sans nombre que causent nécessairement de pareilles quantités de poudre éparées sur un champ de bataille tout en feu, on croira que l'Auteur n'avait pas la tête bien présente lorsqu'il a fait la proposition de renoncer aux gargouffes pour prendre ces cornets de papier qui, de tous les avantages qu'il leur suppose, n'ont que celui de ralentir beaucoup le service du canon; avantage dont il est aisé d'apprécier l'importance, sur-tout lorsque l'ennemi est à 250 toises, marchant à nous, & qu'on n'a que six minutes pour se préparer. On lui répètera la même chose pour les cartouches d'Infanterie. Et quant à ce qu'il dit pour appuyer ces singulières idées: *tant il importe de ne pas trop abandonner les anciens usages quand ils peuvent encore avoir lieu*, nous le prierons, encore une fois, de ne pas abuser de ses connoissances historiques pour nous ramener aux *anciens usages*, sur-tout en fait d'Artillerie; ou du moins s'il veut le faire, qu'il nous prouve, non par de pures assertions qui ne démontrent rien, mais par de bons raisonnemens, que ces *anciens usages* valent mieux que les nôtres.)

L'abus d'une chose ne sauroit jamais prouver contre son utilité, ainsi M. du Puget ne prouve certainement rien, quand il dit que l'usage des gargouffes ou coups faits donne trop de facilité aux canonniers de suivre le goût qu'ils ont de faire grand feu sans s'embarrasser s'il est bien dirigé; cette impatience doit toujours être modérée par le commandant de la batterie; si elle ne l'est pas la longueur de l'opération avec la lanterne occasionnera que les canonniers la feront mal; que l'emplacement de la charge se fera irrégulièrement & qu'ils donneront encore moins de temps au pointement; sans compter la foule d'inconvéniens qu'amène cette opération, ainsi que le détail le texte du No. VII.

Mais l'auteur du No. XIII. dit que les gargouffes se gonflent par le poids de la poudre au point de ne pouvoir plus entrer dans les pièces. Ce reproché paroît fondé; mais on a déjà pourvu dans plusieurs pays à cet inconvénient, en logeant & surmontant chaque gargouffe d'une boîte de fer-blanc, de manière que le boulet est placé sur le fond du caisson pendant le transport. Par ce moyen les gargouffes conservent leur calibre sans qu'il soit besoin de les étouper, parceque chaque coup est placé dans une cellule à part. Les cloisons qui forment ces cellules dans la longueur de chaque case, sont à coulisse. L'auteur du No. XIII. dit encore que la poudre se conserve moins bien dans les gargouffes vu qu'elle n'y est qu'en petite quantité; la cause de ce dépérissement provenant de l'humidité qui gagne les gargouffes par la superficie, il est naturel qu'elle les pénètre plus vite qu'un tonneau entier; c'est pourquoi il faut enduire les boîtes tant extérieurement qu'intérieurement d'un bon vernis capable de préserver les gargouffes contre l'humidité que le fer-blanc attire d'ailleurs.

Bou-

*Boulets.**Diminution du Vent.*

(XI. p. 4. Lors des guerres de 1733 & 1741, on donnoit deux lignes de vent au boulet; retranchons-en $\frac{1}{2}$ ligne, accordant au fournisseur $\frac{1}{2}$ ligne d'erreur en dessus, & $\frac{1}{2}$ ligne en dessous du diamètre fixé; dans le cas le plus défavorable, il restera encore une ligne de vent plus que suffisante pour l'épaisseur de la croix qui attache le boulet au culot: gagnant donc une $\frac{1}{2}$ ligne sur le vent, on gagnera beaucoup sur la portée (si cela n'est déjà fait par les améliorations faites dans les forges depuis la fin de la guerre de 1741;) cette augmentation jointe à celle procurée par les longues fusées d'amorce, rendra nos portées, selon toute apparence, au moins aussi fortes que celles qu'on avoit aux guerres de 1733 & 1741, & dont on étoit alors si content.) *Grib.*

(Id. p. 14. L'Ordonnance de 1732 fixe le vent des boulets de 12 à 1 ligne 9 points $\frac{1}{2}$; celui des boulets de 8, à 1 ligne 3 points $\frac{1}{2}$; celui des boulets de 4, à 1 ligne 3 points $\frac{1}{2}$, & non pas à 2 lignes pour ces différens boulets, comme l'allégation de l'Auteur tendroit à le faire croire.) *Val.*

(XII. p. 25-29. Comment a-t-on pu se persuader que ce n'étoit qu'au hasard, & sans raisons fondées, que nos anciens avoient fixé le diamètre du boulet à deux lignes de vent au-dessous de celui de la piece; fixation confirmée pour les gros calibres, par l'Ordonnance de 1732? A-t-on pu imaginer qu'ils ne savoient pas aussi-bien que nous, que les portées du canon seroient plus justes & plus longues, s'il étoit possible que les boulets entraissent dans l'ame de la piece avec autant de justesse, qu'un piston dans son corps de pompe? Ils étoient bien loin de l'ignorer; & s'ils ont laissé subsister, s'ils ont même prescrit ces deux lignes de vent, ç'a été comme un *inconvenient réel qu'il falloit conserver, pour en éviter de plus grands*, tels que l'impossibilité de se servir de boulets trop justes pour incendier, les métaux se dilatant par la chaleur: (c'est un axiome de Chymie, ignoré de peu de personnes,) dès que les boulets fixés à une ligne de vent, auront acquis le degré de chaleur nécessaire pour mettre le feu, il ne sera plus possible de les introduire dans les pieces. Mais, dira-t-on, il n'est pas ici question de pieces de Siege; mais, répondrai-je, n'arrive-t-il pas souvent en campagne d'employer ce moyen pour détruire des Magasins, des Châteaux, &c. inattaquables de toute autre façon? La rouille, en un an ou dix-huit mois, augmentera le volume de ces boulets, au point de les empêcher d'entrer dans les pieces, il faudra donc les conserver dans des lieux exempts d'humidité, & peut-être les mettre à l'encren, comme les armes; du moins si l'on continue à les laisser dans des parcs exposés aux injures de l'air, ne pourra-t-on s'en servir avec quelque sûreté, sans les repasser au feu pour en détacher la rouille, & les réduire à leur juste diamètre: inconveniens également embarrassans & dispendieux. Mais

Yy

ce

ce ne sont pas là les seules difficultés que présentent les boulets à une ligne de vent, puisque cet objet se réduit presque à rien au moyen de la croix de fer-blanc qui arrête le boulet au sabot destiné à y attacher la gargousse. Le fer-blanc est mince, il est vrai; mais embrassant le boulet, son épaisseur est doublée, ce qui emporte déjà la meilleure partie de la ligne de vent: que sera-ce, si ce fer-blanc se trouve un peu plus épais qu'à l'ordinaire? Il s'en trouve souvent dans la même tonne des feuilles du double plus épaisses que les autres; est-on bien assuré qu'elles seront rejetées par les hommes employés à la construction de ces cartouches? Si elles passent avec les autres, comme il y a beaucoup d'apparence, combien de boulets se refuseront aux pièces? Les pièces mêmes se refuseront aux boulets, quand ils ne seroient revêtus que du fer-blanc le plus mince, par l'embarras que cause dans l'ame de la pièce la crasse que la poudre y dépose, après un certain nombre de coups. Quelques simples & quelque naturels que soient ces inconvénients, ils avoient échappé, lorsque dans une expérience faite à Strasbourg, les nouveaux boulets de douze, rouges, se refuserent aux pièces de ce calibre; on se tira de cet embarras, en y substituant des boulets de huit. Mais comment dans la suite parer à un inconvénient aussi essentiel? Croit-on y avoir pourvu, en recommandant dans les détails de ces épreuves, de se servir de boulets d'un calibre inférieur lorsqu'il sera question de tirer à boulets rouges? Cette maxime est d'autant plus absurde, qu'elle ne peut avoir lieu que lorsqu'on tirera au hasard, comme dans la vaste étendue d'une Ville; mais pourra-t-on la mettre en pratique, lorsqu'il faudra brûler des Magasins, des Arsenaux, ou autres édifices particuliers? Ne s'agit-il pas alors de tirer avec justesse; & le plus ignorent de tous nos Canonniers, ne sait-il pas combien le tir d'une pièce devient variable & incertain, quand le boulet est aussi inférieur au calibre de la pièce, que le boulet de huit l'est à la pièce de douze, & plus encore celui de quatre, à la pièce de huit? Mais ce qui doit paroître bien singulier, c'est qu'un pareil expédient soit proposé par les mêmes personnes, qui, pour assurer plus de précision & plus de justesse au tir du canon, réduisent à une ligne le vent du boulet. Tout étant à craindre dans des précisions si recherchées, peut-on s'assurer bien positivement que les Fondeurs n'auront pas donné quelques points de moins aux calibres de leurs pièces? Aura-t-on une certitude bien positive que les boulets sortis des forges, seront tous dans la justesse du calibre fixé? On ne manquera pas d'opposer à cette dernière question les cylindres à calibres. Eh! Messieurs, vos cylindres sont excellens pour les premières centaines de boulets qui y passeront; mais, voyez-les après que quelques milliers y auront roulé, leur diamètre sera devenu bien différent de ce qu'il étoit au sortir des mains du Fondeur. Enfin, comme de cette extrême justesse il peut résulter, & qu'il résultera en effet une infinité d'inconvénients, & que tout

con-

concourra à les multiplier, & à les rendre plus dangereux, laissons plutôt subsister l'ancien, il étoit unique & certainement beaucoup moins grave à tous égards. Cette réduction des boulets à une ligne de vent, qui est annoncée dans les écrits des Auteurs de la nouvelle Artillerie, comme une heureuse découverte, n'a certainement pas le mérite de la nouveauté; pour s'en convaincre, il n'y a qu'à lire ce qui a été écrit sur l'Artillerie. On verra que *M. de Préissak* a dit à Louis XIII, dans les *Discours Militaires*, qu'il a dédié à ce Monarque, il y a 147 ans, page 136 & suivantes, que *le vent du boulet de la coulevrine bâtarde, pesant sept livres & un quart, est d'une ligne ainsi que celui des boulets des calibres inférieurs.* Je laisse à conjecturer aux Officiers d'Artillerie de ce temps-ci, si ce n'est pas par les inconvéniens inévitables dans la pratique à la guerre, & que je viens d'exposer, qui ont obligé de donner plus de vent aux boulets.)

(IV. p. 45. *Not.* Le vent du boulet de quatre, suivant l'Ordonnance de 1732, n'étoit pas de deux lignes, comme on a osé l'imprimer, ni même d'une ligne & demi; & on l'avoit réduit à une ligne dès 1747.)

Si les boulets n'ont exactement que les diamètres prescrits qui leurs laissent 1 ligne de vent, il est certain qu'ils pourront entrer dans l'ame; mais pour peu que ce vent vienne à être diminué, soit par l'augmentation du diamètre du boulet & de la croix de fer-blanc causée par la rouille, soit par le rétrécissement du calibre de l'ame occasionné par le limon que la poudre y dépose; alors des dimensions aussi précises deviendront une source d'embarras, ainsi que le détaille *M. de St. Auban*. Ces inconvéniens sont inévitables dans la pratique c'est pourquoi il vaut mieux laisser assez de vent aux boulets pour qu'on soit sûr de les éviter: nous en excepterons cependant ceux que *M. de St. Auban* cite à l'égard du tir à boulet rouge dont on peut se passer dans les affaires de campagne à l'aide des Obusiers: quand aux pièces de siège leurs boulets ayant $1\frac{1}{2}$ lig. de vent, cet inconvénient sera moins à craindre.

SECTION TROISIEME.

Des Cartouches.

(VI. p. 36. *Maxime V.* Les boulets sont généralement plus de mal aux Ennemis que les coups tirés à mitraille. Ils atteignent de beaucoup plus loin: ils blessent autant par les éclats des armes & par les membres emportés que par eux-mêmes: ils épouvantent par le bruit: ils présentent aux nouveaux soldats des spectacles effrayans: s'ils manquent la première ligne, ils vont jusqu'à la seconde & au-delà: ils brisent les affûts & renversent de puissants obstacles. Au contraire les coups à mitraille, qui n'ont qu'une portée médiocre même sous un angle de projection très-marqué, ne brisent rien:

Yy 2 de

de legers obstacles en arrêtent l'effet: une grande partie de petits mobiles tombent à terre, une plus grande passe au-dessus des troupes, & ceux qui frappent n'épouvantent les autres soldats, ni par leur bruit, ni par d'effrayantes blessures. J'en ai déjà parlé dans le Livre précédent & j'y suis revenu, parce que je voudrois diminuer l'impression du préjugé, qui n'est que trop répandu sur cette maniere de tirer le canon. En un mot, je soutiens indépendamment des raisons qui précèdent, qu'au delà de 80 ou 100 toises, les boulets feront perdre plus de monde à une troupe ferrée & la rompront plus vite que les cartouches à mitrailles de quelque espèce qu'elles soient. De plus près les cartouches pourront avoir l'avantage contre des troupes à découvert.

Id. p. 37. *Maxime VI. Les Grappes de raisins & les boîtes de fer-blanc remplies de petits mobiles, ne sont pas d'un aussi bon usage pour tirer de près sur l'Ennemi que les balles ordinaires renfermées dans des sacs d'une toile légère.* On ne peut disconvenir que les grappes de raisins avec des boulets d'une demi livre pour les grosses pieces, & d'un quarteron pour les petites, ne soient très-bonnes, & que quelques uns de leurs mobiles n'aillent beaucoup plus loin que les balles de 18 à la livre. Je ne les crois cependant pas aussi utiles pour tirer de près. Voici sur quoi je fonde mon raisonnement. De près elles n'écartent pas autant que les balles rassemblées dans un sac de soible résistance, parce que le goudron les enveloppe de toile forte, les retours d'une ficelle bien faite, qui les unissent, empêchent que les mobiles ne se séparent facilement au sortir de la piece: elles ont communément un mouvement de rotation selon leur axe qui force une grande partie des mobiles à s'échapper par des directions souvent opposées à la principale du coup, au lieu que nos balles s'écartent en forme de cône sans jamais prendre une route contraire à l'impulsion de la charge: le nombre de leurs mobiles est petit en comparaison de celui des balles, car il n'y a que 36 boulets dans une grappe de raisin pour les pieces de 16, où l'on peut mettre 228 balles, en prenant moitié moins de place dans l'ame: elles ne sont bonnes que pour une espèce de canon chacune, pendant que les balles servent également à toutes & même à l'infanterie en cas de besoin: Enfin si l'effort de chacun de leur mobile est plus violent que celui des balles & tue plus sûrement, elles blessent moins de monde à la portée moyenne; or, il est plus avantageux dans une bataille de blesser trente hommes que d'en tuer quatre, & l'on aura au moins cette proportion en tirant de la distance, où les cartouches l'emportent sur les boulets. Supposé que ce parallèle ne soit pas entièrement décisif, pour l'usage des balles, il prouve toujours qu'il ne faut pas manquer d'en avoir aux divisions de canon, quoiqu'elles soient munies de grosses cartouches en grappe de raisin: quant aux boîtes de fer-blanc, elles ne sont propres qu'à diminuer la force, l'écartement & la direction des mitrailles qu'elles contiennent, parce qu'elles tournent
comme

comme les grappes de raisin & qu'elles s'ouvrent rarement de la manière la plus avantageuse à l'effet du coup.)

(VII. p. 113. *Observ. sur la 1^e Max.* Voilà encore un de ces principes de l'Auteur fait pour étonner; d'autant que loin d'y mettre quelque adoucissement dans son commentaire en faveur de l'opinion établie, comme il a fait dans celui de la Maxime précédente, il s'attache, au contraire ici, à ne point ménager cette opinion. *J'en ai déjà parlé*, dit-il, dans ce commentaire, & *j'y suis revenu parce que je voudrais diminuer l'impression du préjugé qui ne s'est que trop répandu sur cette manière d'estimer le canon.* Tout ce qu'on peut dire en sa faveur, c'est qu'il prétend ici parler uniquement des anciennes cartouches à canon, & non des nouvelles qu'il ne connoissoit pas lorsqu'il a travaillé à l'Ouvrage pour notre instruction. Cependant comme il s'exprime d'une manière très-générale, & qu'il dit en propres termes "je soutiens indépendamment de ces raisons qui précèdent, qu'au delà de 80, ou 100 toises, les boulets feront plus perdre de monde à une troupe serrée & la rompront plus vite que les cartouches à mitrailles de quelque espèce qu'ils soient;" on pourrait croire qu'imprimant à ce moment-ci, il a eu nos nouvelles cartouches en vue, soit en ajoutant ces derniers mots, soit en ne substituant pas un correctif en faveur de ces cartouches, dont un Officier d'Artillerie, tel qu'il s'annonce, ne peut pas ignorer l'établissement; & malheureusement il confirme cette idée dans le *Recueil de quelques petits Ouvrages* qu'il donne pour supplément à son *Essai sur l'Artillerie*, nous y viendrons: en attendant, nous nous contenterons de le renvoyer, pour le moment, au détail que d'après les Journaux d'épreuve de Strasbourg nous avons donné sur les nouvelles cartouches. Puisque ces cartouches portent à 400 toises sept à huit balles par coup; dix à onze à 350 toises, vingt-cinq à 300 toises; trente-cinq à 250 toises; & quarante à 200 toises, il faut bien convenir qu'elles font bien plus de mal que les boulets; sur-tout si on établit pour *Maxime*, comme le fait l'Auteur, que les coups de canon à boulets sont peu assurés à 400 toises, qu'à 200 ils ne sont que commencer à devenir certains, Et qu'ils ne sont bien meurtriers qu'à 100 toises. Mais, dit notre Adversaire, dans le commentaire de cette 5^e Maxime, les boulets atteignent de beaucoup plus loin, oui; mais, en supposant même qu'ils emportent toute la file, ils ne tuent que trois hommes, & puisqu'à la distance même où vos coups à boulets sont peu assurés, nos cartouches tuent sept à huit hommes, elles valent deux fois & demi mieux que vos boulets, en supposant même qu'il soient assurés; d'autant que le pointage de la cartouche demande beaucoup moins de justesse que celui du boulet. Mais les boulets épouvantent par le bruit; ils présentent aux nouveaux soldats des spectacles effrayants, nous dites-vous. Les nouvelles cartouches ont aussi leur bruit qui vaut bien celui des boulets. Au reste il ne s'agit pas ici plus

de *bruit* que de *spectacle*, le bruit qui fait impression, ce sont les cris des blessés; le spectacle effrayant, c'est celui des hommes qui tombent. Mais si les boulets manquent la première ligne ils vont jusqu'à la seconde & au delà, ajoutez-vous encore. Ainsi sont les nouvelles cartouches jusqu'à la distance de 400 toises, & toujours en soutenant la supériorité de leur effet sur le boulet. Mais les boulets brisent les affûts & renversent de puissants obstacles, ce que ne font pas les cartouches. Il ne s'agit pas de renverser des murailles, ni d'ouvrir des retranchemens, quand on tire à cartouches, les obstacles à renverser alors sont des hommes, & il ne s'agit que de briser des os.

Id. p. 115. *Observ. sur la VI Max.* Je ne fais pas positivement ce que l'Auteur entend par *boîtes de fer-blanc remplies de petits mobiles*. Nous avions avant l'institution des nouvelles cartouches, de boîtes de fer-blanc remplies de balles de fusil sans nombre. Nous avons parlé des épreuves qu'on a faites pour examiner leur effet, ainsi que celui des Grappes de Raisin avant de proposer les nouvelles cartouches: il est à présumer que les petits mobiles de l'Auteur sont tout simplement des balles de fusil ordinaires, c'est-à-dire celles que dans la même phrase il nomme d'une manière plus précise, *balles ordinaires* & qu'il croit d'un plus grand effet lorsqu'elles sont renfermées dans un sac de toile légère; quoiqu'on ait abandonné ces sacs dans l'ancienne Artillerie pour prendre les boîtes de fer-blanc. Sa raison est qu'étant si légèrement enveloppées, les balles se défunissent tout en sortant de la pièce, & que prenant plus d'écart elles font un effet plus grand. Mais l'Auteur se trompe étrangement; qu'il me pardonne de le lui dire. Car si les balles en rompant plus facilement leurs enveloppes, prennent plus d'écart, la base de la gerbe qu'elles formeront, ne frappera plus la troupe ennemie que par un sègment qui sera d'autant moins fourni, que la base de cette gerbe sera plus grande. Il faut que la cartouche écarter; mais il ne faut pas que les mobiles pour me servir des termes de l'Auteur, se reposent facilement, & sur-tout au sortir de la pièce comme il le demande; à moins qu'il ne suppose l'ennemi à quatre toises de la bouche du canon; & il serait alors un peu tard pour commencer à employer cette cartouche merveilleuse. Car ce qu'on doit chercher dans la cartouche, c'est de pouvoir l'employer de loin afin que l'ennemi ait à cheminer plus longtemps sous ce feu destructeur, & qu'il soit déjà fort en désordre lorsqu'il arrive à portée d'employer son feu d'Infanterie, qui, dès qu'il commence, dérange nécessairement beaucoup le service de l'Artillerie. Nous ne ramènerons pas notre Lecteur à ce que nous avons rapporté d'après les Journaux d'épreuve de Stralbourg, sur le peu d'effet de ces cartouches à balles de plomb, dont les unes se mettent en pelottes qui n'ont point de portée, & les autres s'écrasent dès qu'elles touchent terre. Nous ne reviendrons pas non plus sur ce que nous avons rapporté des Grappes de Raisin éprouvées dans le même temps

temps, lesquelles avaient au moins beaucoup plus de portée que les balles de plomb, que l'Auteur leur préfère ici, & qui en outre offraient la ressource du ricochet, pour la proportion des balles, du moins qui ne s'en allaient pas en éclats. Si notre Adversaire ignorait ces faits lorsqu'il composa son Ouvrage; au moins ne les ignore-t-il plus aujourd'hui qu'il l'imprime. Il aurait bien dû par conséquent y faire quelques corrections à ce sujet.)

M. du Puget en fait en effet quelques unes, c'est pourquoi nous nous dispenserons de rapporter ce qui a été dit entre lui & M. de Pillon au sujet des cartouches; voici les doutes qui restent cependant à M. du Puget malgré la foi qu'il attache aux épreuves de Strasbourg.

(VI. p. 51 - 55. du *Recueil*. 44. Sans rien retrancher du cas que l'on doit faire des nouvelles cartouches à balles de fer battu, on ne craint pas de dire qu'il y auroit de l'illusion à se persuader que dans toutes les occasions, & à toutes les distances marquées sur le tableau des épreuves de Strasbourg, chaque coup portera autant de balles contre une troupe que chaque coup des épreuves en a porté contre le grand but seulement.

45. Le tableau montre que l'étendue horizontale des coups a été constamment entre quatorze & dix-huit toises de longueur sur une hauteur de huit pieds. Il suit de-là que le cône de projection ayant une des dimensions de sa base aussi considérable, tendoit à faire passer beaucoup de balles au-dessus du but, & plus encore au-dessous, & que le grand nombre de celles qui ont percé ou contusionné les planches de sapin d'un pouce d'épaisseur l'ont fait par ricochet, & plusieurs peut-être au second bond. Le terrain choisi pour les épreuves étant sec, uni, sensiblement horizontal a dû contribuer beaucoup à l'effet qui a tant frappé.

46. Quelle conséquence à tirer de-là? que dans des circonstances à-peu-près semblables à celles des épreuves de Strasbourg, pour les distances bien reconnues, pour le temps à donner aux manoeuvres, pour le terrain, pour les cartouches nouvellement faites &c. les coups seront analogues à ceux dont on a donné le tableau: mais s'il se trouve un fond entre l'Ennemi & la batterie; si l'Ennemi occupe une hauteur, ou que la batterie soit plongeante; si l'espace qui sépare les combattans est mou & marécageux, rempli de broussailles, de vignes, de houblonnières, de fortes moissons, ou labouré à sillons profonds; si l'Ennemi sur la défensive relève devant soi un peu de terre; s'il est derrière des abattis, des haies, des palissades, la plus grande partie des balles sera interceptée, & l'effet réel du coup moindre que ne l'eût été celui d'un boulet. Or la plupart des champs de bataille ont une ou plusieurs des irrégularités dont on vient de donner une faible esquisse.

47. Pour bien juger de la portée, & des effets de ces cartouches à balles de fer battu, ne seroit-il pas à propos de mettre le but sur un coteau, &

& la batterie sur un autre? Les expériences seroient moins brillantes, mais elles donneroient un résultat à-peu-près certain pour les bons coups dans tous les cas. Les terrains plus favorables ne feroient qu'augmenter l'effet promis, & loin d'avoir à craindre des mécomptes en moins, dans ses calculs, on seroit assuré au-contraire d'accumuler ses avantages.

48. L'incertitude de l'estimation jointe aux irrégularités du terrain fera toujours qu'à de grandes distances, les coups à petits boulets feront moins de mal aux Ennemis que les boulets de calibre.

49. A des distances moyennes une balle d'une demi-livre ne tuera qu'un homme, une de cinq onces le tuera de même.

50. De près les balles de deux onces & demi, ou de deux onces ne feront gueres plus de mal que celles d'une once & demi.

51. D'un autre côté les cartouches à balles de fer battu, pour les trois calibres de campagne, n'en contenant que le même nombre chacune, feront à-peu-près le même effet, quant au nombre des Ennemis mis hors de combat.

52. Enfin les pieces de gros calibre plus difficiles à manoeuvrer, à avancer, à retirer, tant par elles-mêmes que pour le poids de leurs munitions, & le nombre des voitures nécessaires pour les porter, doivent occuper les flancs de l'armée, ou sur le front des emplacements d'où elles puissent prendre l'Ennemi d'écharpe sans gêner les mouvemens des troupes.

53. Il est à croire que la Cour aura égard à ces principes incontestables dans l'approvisionnement des armées; qu'elle donnera au moins par piece le même nombre de boulets qu'autrefois, & qu'en prenant plus de cartouches à balles de fer battu par piece qu'on ne portoit des anciennes, elle en donnera moins pour les pieces de 12, que pour les pieces de 8, & pour celles-ci moins que pour les pieces de 4.

54. Quant à l'emploi de ces cartouches à balles de fer battu, je souhaite que les Commandans de batteries ne s'en servent que de près, ou dans des circonstances aussi favorables que celles des épreuves de Stralbourg. Ce souhait est dicté par un zele sincere pour l'avantage de la patrie, & pour la gloire du Corps Royal.)

On trouve des réponses à ces doutes dans le No. VII. p. 218 &c. que nous supprimerons, parceque le critique y suppose toujours que M. du Puget ait parlé comparativement de l'effet des nouvelles cartouches à celui des anciennes; pendant que nous croyons qu'il a seulement voulu faire naître des doutes sur l'effet qu'on leur attribue relativement aux distances ou où prétend les employer; tels que la suppression des ricochets sur un terrain mou & ondulé, de même que l'inexactitude du pointement, qui doivent être décontés de l'effet observé aux épreuves de Stralbourg. Mais tout ce que l'on peut dire
sur

sur un tel sujet ne peut être que très vague, tant qu'on n'examine point de plus près l'effet des coups.

(XI. p. 53. A l'égard des cartouches à balles, on pense 1° que les balles de fer coulé qui coûtent moitié moins que celles de fer battu, rendront le même service essentiel: 2° qu'il ne faut pas régler, d'après les épreuves de Strasbourg, les distances auxquelles ces cartouches doivent être tirées, sur tous les terrains indifféremment, non-seulement parce que l'effet ne répondrait pas aux promesses, mais encore, parce qu'en commençant à les tirer contre l'ennemi éloigné encore de 300 toises, on s'exposeroit à en manquer au moment où elles seroient plus utiles.) *Val.*

(IV. p. 43. Pour apprécier les nouvelles cartouches à leur juste valeur, il faudroit balancer leurs effets non exagérés, avec la dépense qu'elles occasionnent; car on n'a jamais ignoré, qu'en prodiguant l'argent, on pouvoit perfectionner les cartouches; mais les novateurs ont oublié ici, comme dans le reste de leur système, qu'on est plus souvent réduit à faire la paix par épuisement de finance, que par épuisement de force.)

Il faut avouer que cette objection sent bien plus le Trésorier Général que l'Officier d'Artillerie: A ce compte il vaudroit mieux s'exposer de perdre des batailles, des provinces &c. que de faire une dépense bien entendue pour l'entretien du militaire. Mais un tel système n'a jamais fait fortune en France, & on s'y persuadera difficilement que les frais des nouv. cartouches puissent épuiser les finances, ni même balancer l'avantage de l'effet décisif qu'on en peut attendre pour le gain des batailles.

(XII. p. 152 - 157. Ce qui s'est passé à Douai, sous les yeux de M^r le Comte d'Artois, montre que les doutes que l'on a eus sur la réalité des effets des expériences de Strasbourg, ne sont pas sans fondement. Les Partisans de la nouvelle Artillerie n'ont cessé de promettre & d'affirmer aux Généraux & au Ministre, qu'à quatre cents toises de l'ennemi on ne devoit plus tirer à boulet; qu'à cette distance, les cartouches devenoient meurtrières & destructives, que ce fait étoit positivement prouvé par les expériences faites à Strasbourg: & c'étoit sur ce point essentiel qu'ils faisoient consister les avantages les plus précieux de leur nouveau système d'Artillerie, & de la préférence qui devoit lui être donnée. Ils disent page 67, de leur nouvelle Artillerie, qu'ils sont tombés d'accord de préférer la cartouche au boulet à quatre cents toises pour la pièce de douze, à trois cents cinquante pour la pièce de huit, & à trois cents pour la pièce de quatre; & page 69, que de tous les changemens faits dans l'Artillerie, c'est peut-être celui-là dont l'avantage est le plus généralement reconnu; que les deux espèces de cartouches, avant le nouveau système, ne portoient, l'une qu'à soixante toises & l'autre à cent toises; & que les anciennes pièces de l'Ordonnance de 1732, n'ont pas même l'inutile avantage d'avoir des portées plus étendues.

Zz

On

On a vu à Douai (M^{re} le Comte d'Artois présent) des effets bien différens; on a rassemblé plusieurs planches qui jointes ensemble, formoient un parement qui devoit servir de but; on a placé quatre pieces de douze, de huit & de quatre à trois cents toises de ce but (voilà d'abord une diminution de cent toises sur les promesses); à cette distance les balles s'éparpilloient & n'arrivoient pas à moitié chemin. Quelque forte élévation que l'on eut ordonné de donner aux pieces au-dessus de l'horison, on a rapproché les pieces de cent toises; on leur a donné encore plus d'élévation; & à cette distance de deux cents toises du but, s'il est arrivé quelques balles, ce n'a été que par chute ou par ricochet & aucune de plein fouët; & on a vu qu'ayant encore rapproché de cinquante toises, c'est-à-dire, à cent cinquante du but, les pieces mêmes étant pointées par leurs plus zélés partisans, on n'en avoit pas obtenu des effets plus considérables; les balles ne sont arrivées aux planches, que par chute parabolique ou par ricochet, & non de plein fouët & horizontalement; trop de gens, & le Prince lui-même ont été témoins de ce fait, pour qu'il puisse être déguisé, quelque adresse que l'on emploie. Cette épreuve confirme la maxime de nos prédécesseurs & de nos contemporains, qui est de ne quitter le tir à boulet qu'à environ cent toises de distance de l'ennemi. On s'est bien donné de garde d'en user sous les yeux de M^{re} le Comte d'Artois, comme l'on en doit user lorsqu'on veut sincèrement & de bonne foi montrer la vérité sur des objets qui sont en concurrence. On s'est bien donné de garde, dis-je, de faire tirer au même but & avec les mêmes procédés, les pieces anciennes à cartouches; on auroit vu trop clairement & sur tous les points, leur supériorité sur les courtes & légères. Nos prédécesseurs & nous avons toujours jugé & par expérience que le canon tiré à boulet, & dont en Campagne le plus fort calibre doit être de douze, ne commençoit à tirer avec justesse & quelque précision, que vers quatre cents toises, & que ce n'étoit qu'à environ cent toises de distance de l'ennemi que l'on devoit faire usage des cartouches, & cela avec des pieces d'un tiers plus longues que celles du nouveau système, & à même configuration de chambre. Ne seroit-ce pas abuser de la crédulité des hommes, que de vouloir leur persuader qu'un canon d'un tiers plus long qu'un autre de même calibre ne portera pas son boulet beaucoup plus loin, qu'un autre d'un tiers plus court ne portera quarante balles de fer qui font sa charge? Un fusil ne porte-t-il pas sa balle infiniment plus loin, qu'il ne porte la même quantité & le même poids de plomb divisé en grains, puisque ce n'est (& l'expérience journaliere des Chasseurs le prouve) qu'à vingt-cinq ou trente toises que la charge de plomb en grains fait effet, & que d'après même les Auteurs du nouveau système d'Artillerie, la balle du fusil de Soldat, commence à devenir meurtrière à deux cents toises, Et qu'ils donnent pour règle Et pour maxime de quitter la cartouche à cette distance Et de laisser faire l'Infanterie?

Il y a tout lieu d'espérer pour la gloire & le succès des armes du Roi, que les Généraux de ses Armées n'aient pas la docilité de souscrire & de se conformer à ces maximes. Il y a lieu de croire, dis-je, que l'on se gardera bien de faire jamais usage des cartouches à quatre cents toises; il est à croire aussi que l'on continuera à tirer à boulet jusqu'à environ cent toises de l'ennemi, & que l'on continuera à tirer à cartouche jusqu'à ce que les troupes en soient aux mains & à l'arme blanche. Je vais répéter ici les maximes, les règles & les préceptes qui nous sont donnés comme certains & invariables, par les Auteurs des nouveaux systèmes d'Artillerie, d'après lesquels cependant je m'aviserai d'oser démontrer que, si on les suivoit aussi exactement que ces Auteurs le prescrivent, l'Artillerie nouvelle à la suite des Armées, seroit totalement inutile & sans effet. C'est dans leurs propres écrits que je prendrai cette démonstration. Ecoutons-les. L'Auteur de la nouvelle Artillerie dit, *page 5, ligne 12*, de son premier Mémoire imprimé, & qu'il a présenté à M^{rs} les Maréchaux de France; *que si l'on examine en Bataille les effets de la piece de douze, l'on verra que la meilleure partie de ce que l'on tire au-delà de quatre cents toises, est sans effet par défaut de justesse; Et que ce n'est qu'à trois cents toises que l'on commence à canonner la colonne ennemie avec profit; qu'il arrive presque toujours que l'on consume la plus grande partie des munitions en pure perte.* Dans le livre intitulé, *Artillerie nouvelle*, livre composé sous les yeux de l'Auteur du nouveau système, & auquel il donne une approbation si complète, qu'il l'annonce à M^{rs} les Maréchaux de France, *page 18, ligne 13* du deuxième Mémoire qu'il leur a présenté, comme contenant les vrais principes de l'Artillerie; il y est dit, *qu'on doit cesser de tirer à boulet à quatre cents toises, pour tirer à cartouches, Et qu'à deux cents toises on doit cesser de tirer à cartouches pour laisser faire alors l'Infanterie.* Or, si à quatre cents toises on cesse de tirer à boulet, on quitte donc le tir à boulet (d'après l'Auteur lui-même) avant qu'il produise aucun effet utile; & si on cesse de tirer à cartouches avant qu'elles aient produit aucun effet, ainsi que l'ont prouvé les expériences de Douai, & comme le prouveront toutes celles que l'on fera; donc cessant de tirer à boulet à quatre cents toises (par conséquent avant qu'il produise des effets utiles) & cessant aussi de tirer à cartouches à deux cents toises, avant qu'elles aient produit aucun effet; il est facile de conclure que d'après les maximes des Auteurs des nouveaux systèmes, la nouvelle Artillerie à la suite des Armées est totalement inutile, & qu'il n'est besoin que du fusil, qui effectivement porte à-peu-près aussi loin que les pieces courtes & légères dont il est question. Ceci paroitra sans doute une absurdité grossiere aux Auteurs des nouveautés; mais qu'ils en fassent l'essai en tirant avec un fusil, dont le canon ait quarante-quatre pouces tel que l'ont eu tous les fusils des troupes jusqu'en 1766, & tel que les vrais Tacticiens préfèrent à ceux de quarante-deux pouces. Qu'ils tirent, dis-je,

ce fusil avec sa vraie charge, telle qu'elle a toujours été fixée à la guerre, c'est-à-dire, à la charge de poudre égale à la 36^e partie d'une livre; que l'on tire ce fusil horizontalement ainsi que les nouvelles pieces, ou a des degrés égaux au-dessus de l'horison, donnés tant aux pieces qu'aux fusils; après que l'on aura vu la premiere chute des boulets & des balles, l'absurdité qu'ils croiront trouver à ce que j'avance, disparaîtra pour faire place à la réalité.)

Sans compter un grand nombre d'autres passages où il est fait mention des nouvelles cartouches, il est encore question de leur effet relativement au choix d'ordre en tactique entre M. de Menil-Durant & M. du Coudrai: Voici les passages qui s'y rapportent.

(XVII. p. 53-57.

Le nouveau système d'Artillerie a beaucoup perfectionné parmi nous le tir à cartouche, ainsi que je l'ai détaillé dans l'Artillerie nouvelle. Il suffit de dire ici que cette perfection est au point que les nouvelles cartouches vont à quatre cents toises; tandis que les anciennes portaient à peine à quatre-vingt. C'est singulièrement contre l'effet de ces cartouches que M. de Menil-Durant met tous ses soins à rassurer sa Colonne, en lui prouvant qu'elles sont au moins une fois plus redoutables pour l'Ordre mince que pour elle. Il emploie pour cela des raisonnemens & des calculs qui au premier coup-d'oeil paraissent fort séduisants.

rer l'effet des cartouches par rapport à la profondeur, présenter un calcul plus séduisant que celui que j'avois présenté d'abord.

Mais en les suivant avec attention, on voit qu'ils pèchent par un principe mal établi. On voit 1^o que M. de Menil-Durant, n'ayant point d'abord égard à la profondeur, & limitant, pour lors avec raison, l'effet de la cartouche sur le front de sa Colonne à l'étendue de ce front, c'est-à-dire, à son premier rang; qui n'est que de seize
hom.

(XX. p. 88-101.

J'ai présenté en très-peu de mots l'effet des cartouches, premierement par rapport au front; & à cet égard en effet mon calcul est très-séduisant. Il ne le seroit pas moins, par rapport à la profondeur, si on avoit voulu déterminer le diamètre de la gerbe, & la plongée des balles. N'ayant point ces données, que je n'avois garde d'établir moi-même, je ne pouvois à cet égard faire un calcul aussi positif. J'en ai fait la remarque (septieme Mém. p. 26.): & pour cela l'Auteur ne nous détermine pas aujourd'hui ces deux points nécessaires; sur lesquels seulement il lui échappe quelques mots, non pas très-précis, mais assez positifs pour que nous puissions, même à confidé-

Sans doute; il faut bien qu'ils pèchent. Mais voyons ce principe mal établi. Ayant besoin d'une mesure de ce développement, je l'ai prise dans le seul des Mémoires de l'artillerie où je la visse articulée, & que sur ce point je ne voyois pas contredire. J'ai donc d'après lui compté, non pas sur 18 toises, mais sur 16. L'auteur

hommes, ou d'environ cinq toises, suppose d'un autre côté que la cartouche frappe le bataillon sur une étendue de dix-huit toises, laquelle excède de près du double le plus grand développement des cartouches.

de ces balles. Portant de même sur quelque partie de la ligne mince, il frappera à peu de chose près 10 toises quarrées, par conséquent donnera presque le double de ce qu'il donneroit à la colonne. L'Auteur ne nous dit pas si ce plus grand développement, qu'il semble fixer à 10 toises, est le même pour tous les calibres. Peut-être pour les grosses pieces se contenteroit-il de le réduire à 12; du moins il trouve cette supposition *plus conforme à la réalité*. Dans ce cas le cercle fera 113 toises, desquelles le front de la colonne recevra presque la vingt-deuxieme partie; le bataillon frappé dans une surface de 11, en recevra à-peu-près la dixieme.

2° Quand ensuite il considère l'action de cette cartouche sur la profondeur de sa Colonne, comme pouvant être le sens dans lequel elle en doit souffrir davantage, il tombe dans une autre erreur non moins considérable. A la vérité, il ne donne plus alors que douze toises de diamètre à la gerbe formée par la cartouche qu'il suppose frapper le bataillon, ce qui est plus conforme à la réalité. Il ne détaille pas assez son calcul pour qu'on puisse indiquer par où il pêche; mais il est évident qu'il est fautif.

Car d'après cette supposition fondamentale de douze toises pour le diamètre de la gerbe, au moment où elle frappe le bataillon, il est clair que le premier rang de ce bataillon n'ayant au plus que cinq pieds & demi de haut, & la plongeée des balles sur les deux derniers rangs ne pouvant être de six pouces, quelque grande qu'on le suppose, le segment percussé de cette gerbe ne sera que d'une toise de haut, multipliée par

teur semble n'en vouloir que 10: je ne fais lequel des deux a raison; mais prenons 10. En ce cas la surface du cercle fera environ 80 toises; & le coup le mieux portant sur le front de la colonne, qui n'en a que 5 tout au plus, lui donnera la seizieme partie

Cette dernière phrase est remarquable; & va être appuyée par un raisonnement qui ne l'est pas moins. Quant à ce calcul qui n'est pas assez détaillé, on vient de voir pourquoi il n'est pas plus précis; & à qui en est la faute. En tout dans cette discussion, je donne volontiers gain de cause à celui des deux partis qui a le plus détaillé ses calculs.

J'avoue que je ne m'attendois pas à cet argument. L'Auteur, qui ne veut jamais déterminer précisément la plongée, au moins nous dit ici qu'elle ne peut pas être de 6 pouces, sur l'épaisseur du bataillon. Soit. Comptons-la de 3 à 4, environ 3 pieds sur la profondeur de la colonne. Cela posé, le segment percussé pour le bataillon sera 12 toises, & même un peu moins, la hauteur des hommes n'é-

par douze toises de long; ce qui fera la moitié, & non pas le double des vingt-quatre toises quarrées, sur lesquelles, par l'effet de la plongée, M. de Menil-Durand reconnaît lui-même que sa Colonne sera frappée.

n'étant pas tout-à-fait 5 pieds 8 à 9 pouces. Mais est-ce dans la même supposition, & par l'effet de cette même plongée, que j'ai reconnu le segment de 24 toises pour la colonne? Et quand j'aurois fait cette bévüe, comment l'Auteur, si occupé de rele-

ver mes erreurs, & de vérifier mes calculs, auroit-il pu admettre celui-ci, pour en conclure que la colonne perdra le double de ce que perdrait le bataillon? Tandis qu'il est évident que 3 pieds ajoutés à la hauteur du premier rang, donnent au plus 8 pieds & demi; qui multipliés par 5 toises, ne font guere que 7 toises quarrées. De sorte que le segment percussé, non seulement n'est pas double pour la colonne, mais n'est pas même les deux tiers de ce qu'il seroit pour le bataillon. Et quand au lieu de supposer 3 pieds de plongée, ce qui est déjà trop (§. 4.), nous en compterions ici 5 ou 6, ce qui la donneroit plus forte qu'elle ne peut être, quelque grande qu'on la suppose, le segment de la colonne égaleroit-il encore celui du bataillon? L'Auteur n'a pas voulu appercevoir que le segment de 24 toises m'étoit donné par la supposition de 18 pieds de plongée, sur la longueur de la colonne évaluée à 12 toises; supposition selon laquelle les balles arriveroient sous l'angle de 14 à 15 degrés. Mais pourquoi me suis-je arrêté à raisonner sur une pareille supposition? C'étoit encore une fois parce qu'on n'avoit ni déterminé cette plongée, ni au moins remarqué, comme vient de faire l'Auteur, un terme auquel elle ne peut jamais aller. J'ai donc voulu la supposer plus grande qu'on ne put jamais la proposer; & présentant un coup auquel la profondeur donnât plus de prise qu'elle n'en donnera jamais à aucun tiré effectivement contre la colonne. L'Auteur ne veut pourtant pas que je regarde comme un des plus fâcheux qu'elle puisse essuyer, celui où la cartouche, en arrivant sur ce front, auroit 12 toises de diamètre. Et en effet ce n'est pas cette étendue qui le rend fâcheux, mais sa grande plongée. Pour en imaginer un auquel la profondeur donnât encore plus de prise, il faudroit supposer la plongée encore plus grande. Mais il n'y a pas moyen d'imaginer que la cartouche, tirée sous un angle très-élevé, n'ait pas à la fin de sa chute un très-grand développement: & je ne conçois point du tout ce que va nous dire encore l'Auteur.

Je

* (Il avoit bien dit que trois degrés est le tir le plus ordinaire dans les batailles, qu'il ne parloit pas des épreuves sous dix ou sous quinze degrés, comme ne pouvant servir à rien. (Artill. nouv. p. 105, 107.) Mais dans tout cela il n'articuloit rien par rapport aux cartouches en particulier. Aujourd'hui, quand il dit (p. 37.) que la piece de 4 porte la cartouche à 300 toises, & le boulet à 500, sous trois degrés, j'entends, quoi qu'il puisse y avoir quelque équivoque dans cette phrase, que les trois degrés se rapportent à la cartouche comme au boulet.)

Mais une considération importante, qui sur cet objet a encore échappé à M. de Menil-Durand, c'est que l'instant où sa Colonne souffrira le plus du tir à cartouches, ne sera pas celui où les cartouches auront acquis leur plus grand développement, ainsi qu'il semble le présenter dans ses calculs. Il existe à cet égard, entre sa Colonne & le bataillon, une très-grande différence; c'est que le bataillon ayant peu de profondeur, la cartouche n'opérant guères que sur le front, a besoin de prendre, sinon toute son étendue, au moins une considérable, pour faire beaucoup de mal: mais alors les balles qui la composent ont beaucoup perdu de leur force. La Colonne, au contraire, ayant une profondeur dix fois plus grande, elle recevra par plongée à-peu-près la totalité des cartouches, qui, dirigées vers le milieu de son front, auront pour diamètre, en y arrivant, à-peu-près moitié de l'étendue de ce front, & même moins. On voit par-là combien M. de Menil-Durand se trompe en annonçant, comme un coup des plus fâcheux, que sa Colonne puisse essuyer, celui où la cartouche, en arrivant sur le front, auroit douze toises de diamètre. Ce front n'en ayant que six, & la cartouche continuant toujours à prendre de l'écart & à devenir moins fournie, il n'est pas étonnant qu'il conclue que dans ce coup malheureux sa Colonne ne reçoit que la cinquième partie des balles, tout au plus.

plus que compensée, par le désavantage de donner infiniment plus de prise aux coups, à cause de la grande étendue de son front. Il y a encore par rapport à la plongée des balles une observation que nous avons jusqu'à présent

nég-

Je vois bien que l'Auteur nous embrouille ici de cette profondeur 10 fois plus grande, & nous fait perdre de vue la projection, qui dans ce cas est très-petite, & qui est pourtant la seule chose à considérer. Mais je ne vois pas comment une si petite plongée peut donner la totalité des balles. La cartouche, à 3 ou 400 toises, tirée sous 3 degrés, plonge de trois pieds sur la longueur de la colonne: l'Auteur, s'il n'a voulu le dire précisément, au moins nous l'a fait entendre. Mais dans le cas où elle n'a pris encore de développement que la moitié du front de la colonne, & même moins, au plus deux toises & demi, ce qui n'est pas le quart de son développement total, elle n'est pas au quart de sa grande portée; & pour tirer à si petite distance, on n'a pas pris l'angle de 3 degrés qui la feroit passer bien au-dessus de l'objet; on a tiré presque horizontalement; la plongée est donc nulle. Mais quand on voudroit prétendre, & quand nous accorderions, qu'elle fut ici de 8 à 9 pouces, ce qui donneroit au segment percussif 6 pieds de hauteur, comment ce segment contiendrait-il la totalité de la gerbe de 15 pieds de diamètre? Il faut toujours en revenir à ce point. A petite portée & plongée, le segment qui frappe la colonne est de très-peu de chose plus élevé que celui qui frappe le bataillon: & cette petite différence à l'avantage de celui-ci, est beaucoup

négligée, & négligerons dans la suite, mais qui mérite ici quelque attention. Nous considérons toujours cette plongée de la cartouche, comme nous pourrions considérer celle d'un boulet, comme si toutes les balles cheminoient parallèlement & plongeoient également. Mais tandis que le centre de la gerbe plonge sur la longueur de la colonne de 3 pieds, 2, ou 1, selon l'angle sous lequel elle arrive; cette gerbe s'ouvre du centre à la circonférence, pour parvenir à son plus grand développement. Et il est visible que toute sa partie supérieure s'élève par ce mouvement conique, qui contrarie la plongée, & dans le cas où elle n'est pas bien forte pour toute cette partie l'ancêtre entièrement? C'est ce que l'on peut appercevoir aisément par un petit détail auquel je ne crois pas nécessaire de m'arrêter.

p. 77. *La nécessité de ménager la dépense des but, n'a pas permis dans ces épreuves (de Strasb. rapportée pag. 129.) d'avoir les produits de portées plus prochaines; mais on peut aisément se les figurer. On en conclura qu'en prenant quarante comme produit moyen pour les pièces de 12 & de 8, & vingt-un pour celui de 4, je n'exagérerai pas, sur-tout en observant: 1° Que je ne tiens compte du tir à cartouches, pour les deux premiers calibres, que 100 toises en-deçà de la distance où il a réellement lieu pour l'un, & 50 toises en-deçà de celle où il commence pour l'autre. 2° Que je mets ici à la place de la Colonne, un but qui n'a que 18 toises de long, sur 8 pieds de haut, sans aucune profondeur; tandis que la Colonne, indépendamment de 5 toises quarrées que porte son front, a encore une profondeur de 6 toises sur 10; ce qui pour la surface, c'est-à-dire, pour la prise qu'elle présente aux coups, la mettrait avec notre but dans la proportion de 65 à 24, s'il ne fallait considérer que les 60 toises de sa profondeur sont en projection, & que cette projection, eu égard à l'espèce de plongée,*

Lorsqu'il estime la quantité de balles que nous donnera chaque coup, d'après les épreuves de Strasbourg, il prétend nous faire très-bonne mesure. La projection les réduit à 2 ou 3 toises dans le cas de la plus grande portée & plongée. Les 60 toises avoient bien affaire ici. Il ne falloit qu'ajouter à 5 pieds 3 à 4 pouces, hauteur du premier rang, 2 pieds 8 à 9 pouces supposés pour la projection de la profondeur; on auroit eu 8 pieds, somme égale à la hauteur des planches. Par conséquent la prise donnée par les deux objets se seroit trouvée proportionnelle à l'étendue de leurs fronts. Mais cette façon de l'envisager ne nous auroit pas éblouis de la proportion de 65 à 24. Encore, pour articuler la moitié, a-t-il fallu présenter en même-temps les deux tiers, quoique quadrant mal avec ce que nous venons de voir de la plus grande plongée qu'on puisse supposer. Mais puisque cette projection, même à grande portée, & sous l'angle de 3 degrés, n'est qu'équivalente à la moitié du plan vertical; la prise donnée par la colonne est en tout 7 toises &

gée, sous laquelle tomberont généralement les cartouches, n'équivaudra qu'aux deux tiers, & même à la moitié du plan vertical qui correspondrait à cette projection.

C'est le cas aussi de se rappeler qu'il est bien étonnant que l'Auteur, obligé de réduire ainsi la profondeur à sa projection, persiste à dire & répéter que, quant à la hauteur, la colonne est 6 fois plus facile à ajuster que le bataillon.

p. 57. *Il résulte de tout ceci que, soit à boulet, soit à cartouches, les effets de l'Artillerie sur la Colonne & sur l'Ordre profond en général, n'ont pas été bien saisis par M. de Menil-Durand, & que cet Ordre dans tous les cas, à cet égard, aura plus, & beaucoup plus à souffrir que l'Ordre mince; ce qui en effet, tout calcul, toute citation à part, paraît si vraisemblable, que la prétention contraire étonne, même dans la bouche d'un Apôtre aussi annoncé de l'Ordre profond que l'est M. de Menil-Durand.)*

partie de la gerbe, qui ne seroit pas perdue de même pour un bataillon déployé: 3^o que si, dans les petites portées, il est possible que le diamètre de la gerbe porte sur le front de la colonne aussi pleinement qu'il pourroit faire sur le bataillon, il ne s'agit que de ce front aussi, la plongée étant nulle ou à-peu-près, & par conséquent la profondeur ne donnant presque aucune prise: 4^o enfin, mais il résulte d'ailleurs de la différence d'étendue, de vitesse, de projection, &c. &c. que le bataillon recevra beaucoup plus de coups que la colonne, & beaucoup plus assurés. Donc en totalité l'ordre actuel souffrira plus, & beaucoup plus, que l'ordre François proposé. C'est ce que nous achèverons de démontrer d'une manière encore plus palpable. Mais en attendant veut-on comparer, avec plus de détail & de précision, la différence des coups pour les deux ordres, dans le cas où la profondeur donne prise sensiblement? Supposons la cartouche tirée aux deux tiers de sa grande portée, par conséquent sous un angle qui lui donne à-peu-près les deux tiers de sa plongée de 3 degrés; & au moment où elle frappe, ayant pris au moins les deux tiers de son plus grand développement. En un mot supposons le diamètre

Il résulte au contraire, 1^o que dans aucun cas un coup à cartouche ne fera beaucoup plus meurtrier pour la colonne; puisque la profondeur ne peut donner beaucoup de prise, si ce n'est dans le cas d'une plongée excessive, & qui n'a jamais lieu: 2^o que dans tous les cas où la cartouche est au moins à moitié de sa grande portée, si cette profondeur donne prise à certain point, cela est bien compensé; parceque, comme elle a pris plus de la moitié de son plus grand développement, il porte nécessairement en dehors du front de la colonne, une

de la gerbe 8 toises; la plongée des balles 2 pieds, sur la longueur de la colonne, sans compter ce qu'il y en a sur l'épaulier des trois premiers rangs; parce que nous ne la considérerons pas pour le bataillon. Mais par cette raison, & pour éviter les fractions, nous supposerons de part & d'autre la hauteur d'homme à 6 pieds. Dans cette hypothèse la surface de la gerbe arrivant sur le front sera, à peu de chose près, 50 toises carrées. Et le rapport du segment percuteur de chaque coup, à cette surface totale, indiquera l'effet de ce coup, & le rapport du nombre de ses balles au nombre total des balles de la cartouche. Supposons à présent tirés ainsi contre le bataillon 12 coups successifs; desquels le premier tiré trop bas ne frappera que d'un segment ayant 2 pieds de hauteur; le second, tiré 2 pieds plus haut, frappera sur une hauteur de 4 pieds; le troisième sera plus élevé encore de 2 pieds; ainsi de suite. Supposons le même nombre de coups tirés de même contre la colonne (& bien dirigés sur le centre de son front). Cela posé, voyons les effets de part & d'autre, exprimant le segment de chaque coup en toises carrées & fractions décimales.

Bataillon déployé.	Colonnes.	Bataillon déployé.	Colonnes.
1 ^{er} coup - 0, 52. - - 0, 52.		7 ^e coup - 6, 70. - - 6, 66.	
2 ^e - - 1, 77. - - 1, 77.		8 ^e - - 7, 80. - - 6, 66.	
3 ^e - - 3, 38. - - 3, 38.		9 ^e - - 7, 39. - - 6, 66.	
4 ^e - - 4, 77. - - 5, 29.		10 ^e - - 7, 62. - - 6, 66.	
5 ^e - - 5, 62. - - 6, 12.		11 ^e - - 7, 78. - - 6, 66.	
6 ^e - - 6, 24. - - 6, 66.		12 ^e - - 7, 98. - - 6, 66.	
		Total 66, 77.	Total 63, 70.

On voit que les trois premiers coups sont les mêmes pour les deux ordres. Pour la colonne, le quatrième a de plus par la plongée le segment du premier. De même le cinquième a de plus le segment du second, moins celui du premier; sur quoi seulement il faut déduire ce qui se perd à sa base, plus étendue que le front de la colonne. Pour tous les coups suivans, le segment pour la colonne est constamment 5 toises multipliées par 8 pieds. Mais revenons à notre Auteur. Voulant calculer positivement ce que perdra la colonne, il part des épreuves de Strasbourg, par lesquelles *il est constaté* que sur un but de 18 toises de longueur, 8 pieds de hauteur, la pièce de 12, à 300 toises, donne 25 balles; à 240, 35; à 200 toises, 40; celle de 8, à 300 toises, 25 balles; à 250 toises, 40; enfin celle de 4, à 300 toises, avec la grosse cartouche, 8 à 9 balles; & avec la petite, à 250 toises, 16 à 18; à 200, 21. Et comme, à moindres distances, toutes donneroient beaucoup plus, il conclut qu'il faut prendre pour l'effet moyen des pièces, de 12 & de 8, 40 balles, pour celui des pièces de 4, 21. Sur quoi premièrement je dirai avec *Maizeroi*, que "je ne nie mêle point de contredire ces observations, puisqu'elles

"qu'elles sont rapportées comme constantes par l'Auteur." Mais puisque les colonnes étant à 200 toises, & même plus loin, le rideau, déjà à demi-portée de mousquetterie, *dérange prodigieusement* l'effet du canon; ce n'est pas en deça de 200 toises que les cartouches nous feront le plus de mal, ni par conséquent à ce point qu'il faut prendre leur effet moyen. Nous avons vu d'ailleurs qu'il s'en faut beaucoup qu'on puisse juger cet effet sur les colonnes, d'après celui qu'on a pu voir sur un but, dont la surface étoit plus que triple de celle du front de la colonne, joint à la projection de la profondeur. Nous avons vu encore l'Auteur compter que les cartouches, exigeant moins de justesse que les boulets, toucheront beaucoup plus souvent, quoique tirées plus vite, & pointées avec moins de soin. Mais au moins faut-il convenir que celles qui, grâce à leur étendue, frapperont l'objet, quoique tirées d'une direction suivant laquelle un boulet n'auroit pas touché, le plus souvent ne toucheront que d'un très-petit segment, & ne feront qu'une très-petite partie de leur effet. Il ne faut donc pas d'un côté compter le nombre des cartouches portantes bien ou mal; & de l'autre compter l'effet comme si toutes portoitent très-bien.)

DISSERTATION SUR LE TIR A CARTOUCHE.

On Essai d'une Théorie sur l'effet de ce tir, tirée (1) des Ecrits sur le nouveau Système d'Artillerie, & établie sur des principes de la Théorie Balistique répandus dans la plus part des auteurs qui ont écrit sur l'Artillerie depuis plus de vingt ans.

Depuis plus d'un siècle le tir à cartouche a été reconnu comme le moyen le plus efficace pour multiplier l'effet destructeur des armes à feu contre les troupes (2), pour ne pas dire que son origine remonte à des temps beaucoup plus reculés; car la catapulte des anciens lançoit de gros cailloux ainsi qu'on fait maintenant à l'aide de nos Pierriers, or ces tirs ne font qu'une modification de celui à cartouche adaptés à l'espèce & à la destination de l'arme. Cependant l'effet de la plupart des inventions de ce genre exécutées pour l'usage du canon n'a été que fort resserré, puisque M. du Puget nous apprend que la portée moyenne des grappes de raisin à petits boulets n'est que de cent toises, & celle des bulles roulantes de soixante*; ce qui ne peut provenir, ainsi

Aaa 2

qu'on

(1) Je demande grâce au grand nombre de mes lecteurs pour la quantité d'italique, de citations & de répétitions en ce genre, ainsi que des tournures guindées qu'elles prêtent à cette dissertation. Tout écrivain qui n'ambitionne qu'au mérite de rédacteur doit fidèlement indiquer les sources où il a puisé, & se mettre à couvert de l'inculpation de plagiat - d'idées &c. - & je dois me mettre à couvert à bien des égards.

(2) Mém. de M. de Mureau, à Paris 17, 2. p. 66. Mém. de St. Remy T. I. p. 183-186. Le Grand Art militaire, p. 127. *Antony Artiglieria pratica* &c. Libro II. p. 325. §. 195.

* V. p. 39. MAN. VII.

qu'on verra par la suite, que du trop grand dispersment des mobiles; car nous croyons avec l'auteur de l'Artill. nouv. & avec M. Robins & malgré M. du Puget, qu'il faut, pour me servir de l'expression du premier, que la cartouche écarte, mais qu'il ne faut pas que les mobiles se répandent facilement & au sortir de la pièce, à moins qu'on ne suppose l'ennemi à quatre toises de la bouche du canon (3); parceque, dit M. Robins plus les balles resteront serrées, plus leurs coups seront sûrs, leur mouvement égal, & plus elles causeront de ravage parmi les troupes (4). Ce qu'on doit chercher dans la cartouche, c'est de pouvoir l'employer de loin, afin que l'ennemi ait à cheminer plus long-temps sous le feu destructeur, & qu'il soit déjà fort en désordre lorsqu'il arrive à portée d'employer son feu d'infanterie, qui, dès qu'il commence, dérange nécessairement beaucoup le service de l'Artillerie (5). L'écartement (6) est donc cause qu'une grande partie des petits mobiles tombent à terre, & qu'une plus grande partie passe au-dessus des troupes (7), & que ces dernières ne se rapprochent du terrain qu'à 100 toises & plus loin encore derrière les objets que l'on se propose d'atteindre (8). Quant aux nouvelles cartouches leur supériorité constate du résultat des épreuves de Strasbourg rapporté pag. 129. de nos Mémoires, & par l'aveu même des antagonistes du nouv. Syst.; on lit entre autre dans un article de la Gazette universelle de Littérature de Deux-Pont: "Nous convenons avec tout le monde que les cartouches à balles de fer battu pour le canon sont préférables aux anciennes à beaucoup d'égards." C'est donc à tort que M. du Puget s'est pressé d'insérer des Maximes dans son Essai qui tendent à persuader le contraire; & ce qu'il dit p. 37. dans le commentaire de la VI^e Maxime contre le moindre écartement des nouv. cartouches, est en effet (ainsi que l'a fait sentir son critique dans le passage rapporté plus haut) le plus grand aveu de leur supériorité. Mais quelque propre que soit la monture des nouvelles cartouches pour les porter en avant & pour diminuer leur divergence (9), on n'est pas moins surpris de la grande distance où les inventeurs des cartouches nouvelles prétendent les tirer, distance où, de leur aveu même, le tir à boulet n'a aucune justesse (10). Leurs adversaires en fusant la même remarque rapportent, que tous les témoins des épreuves de Strasbourg conviennent, 1^o Que les balles qui frappoient le but n'y arrivoient pas toutes de plein fouet, & que plusieurs n'y parvenaient qu'au second ou au troisième bond. 2^o Qu'un grand nombre ne faisoient que des contusions aux planches. 3^o Que l'étendue horizontale de chaque coup étoit de 16 à 14 toises. 4^o Que deux ou trois trous ou contusions se trouvoient souvent rassemblées dans l'espace qu'un seul homme occuperoit (11).

Puisque le tir à cartouche est maintenant devenu le seul efficace contre les

- (3) VII. p. 116. (4) Robins traduit par Dupuis p. 467. (5) VII. p. 116.
 (6) Voyez le sens du No. 35. du Recueil de M. du Puget. (7) VI. p. 36. Max. V.
 (8) XX. p. 160. (9) Discussion nouvelle sur l'art, par M. du Coudray pag. 18.
 (10) XII. p. 109. (11) XII. p. 20.

les troupes, & particulièrement contre celles qui offrent beaucoup de front & peu de profondeur, ce qui est devenu & restera probablement pendant longtemps encore l'ordre habituel; on conviendra que l'effet de ce genre de tir mérite d'être apprécié par quelques recherches particulières, auxquelles nous procéderons comme il suit.

ART. I. *Des causes qui influent dans la formation de la vitesse initiale des cartouches.*

1° Le poids des nouvelles cartouches étant de plus de la moitié plus fort que celui des boulets à canon (12); il s'ensuit par les principes qui ont été développés à l'occasion des Canons (13) & des Mortiers (14) que l'explosion de la charge devient plus parfaite.

2° La longueur & la figure cylindrique des cartouches retarde l'échappement du fluide élastique par le vent; car il est évident que pour diminuer la perte du fluide élastique qui s'échappe par le vent & par la lumière, qu'il revient au même, ou de rétrécir l'ouverture par où il sort, ou d'abréger la durée de l'échappement en allongeant le canal par lequel il a lieu. Ainsi font plusieurs bouchons & les boulets à double tête dont on enveloppe la barre qui les assemble par de vieux cordages parfilés; or il est assez connu que M. M. de la Marine n'employent ces moyens à l'épreuve de réception de leurs pièces de fer, que pour leur faire essuyer un effort d'autant plus considérable, moins le fluide trouve de facilité à se répandre au dehors.

3° La cartouche est retenue par la résistance totale que lui oppose l'air qu'elle chasse & comprime devant soi dans l'ame, moyennant le couvercle plat qu'elle lui oppose; au lieu que le boulet n'en essuye que la moitié, car la résistance qu'éprouve la sphère n'est que moitié de celle qu'éprouveroit son grand cercle (15). Quoiqu'en vertu du même principe le sabot de bois auquel on assujettit le boulet, & le culot de fer battu des cartouches, offrent également de prise au fluide élastique de la charge dans ces deux différens genres de tir; il est cependant plus que probable que le culot de fer est effectivement une monture plus propre à porter la cartouche en avant (16) que n'est le sabot de bois, dont les anciennes cartouches étoient parcellément pourvues, en ce que le fer est une matière beaucoup plus capable de transmettre le mouvement dans toute sa force.

Ces trois causes réunies prouvent donc que la vitesse initiale des cartouches doit être de beaucoup supérieure à celle des boulets quand même leur charge seroit égale. Car tout obstacle quelconque qui prête résistance au déplacement du projectile, soit qu'elle provienne de l'adhésion du bouchon, ou de l'inertie, ou du poids, ou de la figure du projectile; retarde son départ, augmente la durée de l'explosion de la charge dans un moindre espace. Et accroit par conséquent la densité du feu dont dépend la rapidité de l'explosion totale & l'existence instantanée

Aaa 3

(12) p. 135. de ces Mémoires. (13) p. 215. idem. (14) p. 321. idem.
(15) Besout Cours de Mathém. T. IV. p. 57. (16) Discuss. nouv. sur l'Art. p. 18.

tonné d'une plus grande portion de fluide enflammé, toutes causes du plus ou moins d'élasticité ou force de ce fluide (17). Une légère considération sur le différent degré de force que la poudre produit dans le tir du canon & dans celui du Mortier, fera très propre pour établir la force de ce raisonnement. D'après des calculs faits sur une Tab. rapportée par M. Bezout, la charge de $8\frac{1}{2}$ Liv. de poudre donne au boulet de 24, parti sous un angle de 30° , une vitesse initiale de 1295 pieds par seconde (18); & la bombe pesant 142 Liv. chassée sous un angle de 30° par une charge de 3 Liv. $\frac{1}{2}$, en obtient une vitesse initiale de 336 pieds par seconde (19). Dans le premier cas le rapport de la force à l'effet est comme $\frac{1}{4}$ à 1295; & dans le second comme $\frac{1}{8}$ à 366. En faisant attention que le boulet jouit infiniment plus de l'effet expansif du fluide, parceque l'explosion est beaucoup plus long temps renfermée dans l'ame du canon que dans celle du Mortier à cause de la différente longueur de ces bouches à feu, il s'ensuit que la vitesse initiale du boulet devoit parvenir à un degré plus fort que celle de la bombe relativement au rapport qui existe entre le poids de ces projectiles & celui de leurs charges. Mais l'expérience prouve entièrement le contraire; car $\frac{1}{8}$ à 366 & $\frac{1}{4}$ à 1295, sont comme 13859 à 3656, ou à peu près comme $3\frac{1}{2}$ à 1. D'où il suit évidemment que le peu de longueur de l'ame du Mortier, défavorable à l'action du fluide, est néanmoins compensée par quelque cause occulte, qui le rend capable d'un effort presque quadruple de celui qui a lieu dans le tir à boulet du canon: Or la cause d'un développement & d'un degré d'élasticité aussi parfait, ne peut provenir que de la résistance que le poids de la bombe oppose au dilatement du fluide & du retard qui en naît à son déplacement. Cette considération prouve donc irrévocablement la solidité du raisonnement que nous avons appliqué ci-dessus aux nouv. cartouches, en parlant de leur vitesse initiale.

Si l'on se figure une cartouche chassée par la poudre, il est clair que les mobiles qu'elle renferme seront mis avec une vitesse égale, tandis qu'ils iroient partie d'un même tour (20); c'est-à-dire que si la cartouche rassemble les balles jusqu'au moment où elles débouchent de l'ame, qu'alors elles doivent toutes partir avec la même vitesse qui anime le culot de la cartouche dans l'instant que celle-ci échute devant la bouche. Mais le même effet ne pourroit pas avoir lieu: 1° Si les balles sont renfermées dans des sacs de faible résistance, ou dans telle autre enveloppe qui en les unissant fasse que les mobiles se séparent facilement au sortir de la pièce (21); c'est-à-dire que si l'enveloppe éclate à la première impulsion de la charge, que le fluide s'influera d'abord en vertu de

(17) Je suis persuadé que ce raisonnement sera parfaitement senti par ceux de mes lecteurs qui seront dûment familiarisés avec l'excellent Traité de M. Anroni (*Esime della polvere*); c'est pourquoi je me dispenserai d'indiquer tous les endroits qui s'y rapportent.

(18) & (19) Bezout T. IV. p. 456 & 460.

(20) Nouv. Princ. d'Art. de Robins traduits en Allemand par Euler p. 691.

(21) VI. p. 37. Max. VI.

de la propriété d'ative dans les interstices des balles, & que l'effort irrégulier qu'il y produira sera cause alors d'un effet que l'on voit arriver avec plusieurs boules disposées en file, dont les plus avancées se détachent à mesure que les dernières reçoivent une légère impulsion; de même donc une partie des balles de la cartouche se détachera du gros des autres; & il est clair qu'elles partiront successivement avec des vitesses très différentes & fort inférieures à celles que les dernières balles reçoivent par l'explosion parfaite de la charge. Il peut encore se faire que les balles en se choquant irrégulièrement, soit entre elles soit contre les parois de l'ame, recevront des directions fort contraires à celles du coup, ce qui est un autre effet que nous réservons pour le sujet du 3^e Article. Nous nous contenterons de remarquer ici, que le grand avantage du culot de fer & du couvercle de tôle, est, de procurer une vitesse uniforme & aussi considérable aux balles, que la charge est en état de l'imprimer au culot, vu la portion du fluide qui le pousse; & c'est ce qu'il faut sous-entendre, quand M. du Condray dit que les nouv. cartouches ont une monture évidemment plus propre à les porter en avant. Cette connoissance est d'ailleurs des plus triviales; les rouelles de carton que les Artificiers placent entre la chasse & la garniture des artifices n'ont d'autre but que d'élever leurs feux à plus de hauteur, ainsi que d'empêcher que la chasse ne disperse trop la vaille.

2^o Si les balles sont fabriquées d'une substance flexible & peu élastique qui se comprime aisément par l'action de la poudre; car alors une partie de la force impulsive est consumée en pure perte pour la compression des balles: Or la colonne d'air comprimée dans l'ame offre un appui contre lequel cette compression doit avoir lieu. La première raison fait voir que les sacs à balles ne sauroient recevoir de vitesse grande ni uniforme, & la seconde que les balles de plomb absorbent une partie de la force impulsive par leur compressibilité.

Les différentes considérations que nous venons de faire font connoître combien d'agens concourent à former & à modifier la vitesse initiale des cartouches. Il est cependant, comme on fait, de la dernière conséquence de connoître cette vitesse initiale, parceque sans elle on ne sauroit déterminer théorétiquement l'angle d'élévation appartenant à chaque distance différente; sinon que par une multitude d'expériences, qui laisseroient toujours de l'incertitude à cet égard. La voie directe que quelques savans ont fait servir pour déterminer la vitesse initiale des projectiles, en assignant une certaine force au fluide élastique de la poudre, se trouve ici encore plus en défaut que pour le tir à canon, précisément à cause de cette force indéterminée & très variable, ainsi que l'a fait voir l'exemple des bombes & des boulets. Les Pendules dont M. Robins & le Chev. d'Arcy ont fait usage ne peuvent servir à cause de la multiplicité des balles. La même raison subsiste à l'égard des moyens qu'offre la méthode inversée, qui consiste à remonter des effets aux causes, ou de chercher

la

la vitesse initiale par la connoissance de la portée du projectile dans quelque point de sa trajectoire, car la pluralité des balles & leur disparpement irrégulier empêche de distinguer quelque chose par cette voie. Il reste cependant encore un autre moyen pour déterminer la vitesse initiale par la voie inverse; il consiste à tirer les balles dans un but de résistance homogène & placé à peu de distance de la bouche du canon: L'enfoncement moyen des balles à cartouche comparé à celui d'une autre balle (ou de la même espèce de balles tiré d'un Mousqueton, fusil &c. de calibre convenable) dont la vitesse initiale seroit connue par l'expérience du Pendule & vérifiée par celle de la portée, donnera la vitesse initiale des balles à cartouche. Les procédés & formules nécessaires pour cet effet se trouvent dans un trop grand nombre d'auteurs, pour que j'aie besoin de les répéter ici; On fera cependant bien de consulter un écrit de M. Lambert (22) pour ne point tomber dans une erreur à l'égard de l'opération du Pendule, que ce savant reproche à M. Robins & au Chev. d'Arcy: car on vient de voir que cette opération est fondamentale dans la recherche que nous proposons.

ART. II. *Des causes qui modifient la quantité de la résistance de l'air contre les balles pendant le tir.*

L'air résiste d'autant plus fort aux balles, 1^o moins elles ont de diamètre, parceque cette résistance croit suivant les quarrés des diamètres (23). 2^o Moins elles ont de pesanteur spécifique, parcequ'elles auront moins de force, ou une moindre quantité de mouvement (24). 3^o Plus est grande leur vitesse initiale, parceque la résistance de l'air croit au moins en raison doublée des vitesses (25). 4^o Plus leur figure obtient de surface choquante, or un corps de figure irrégulière ne choque pas toujours l'air dans un même sens, d'où on peut conclure, que généralement parlant le projectile éprouvera d'autant plus de résistance de la part de l'air plus sa figure s'écarte de la figure sphé-

(22) Remarques sur les Effets de la Poudre à Canon, par J. H. Lambert, à Dresde 1766. (23) & (24) *Antoni Esame della Polvere* §. 188.

(25) M. Robins a élevé plusieurs doutes à l'égard de cette Théorie de Newton, croyant que la résistance devoit croître dans un rapport plus grand, quand la vitesse passe 1000 pieds par seconde; le célèbre M. Euler, son commentateur, semble acquiescer à ce sentiment, & M. Antoni paroît aussi l'avoir adopté dans ses ouvrages: Cependant M. Lambert a prouvé que les expériences de M. Robins & du Chevalier d'Arcy n'influent rien contre cette Théorie de Newton, parcequ'il s'étoit commis quelques erreurs dans l'opération du Pendule. Comme ce point est de la plus grande conséquence pour déterminer les principaux points de la trajectoire des cartouches, il seroit à souhaiter que l'on connût par quelque expérience bien faite qu'elle est la résistance initiale & décroissante de l'air contre des balles animées d'une vitesse initiale, telle qu'on a lieu de supposer celle des nouv. cartouches. Pour cet effet il faudroit tirer les cartouches à différentes distances contre des buts de résistance homogène; les vitesses diminuées que l'on déduiroit des différens enfoncemens, seroient connoître le rapport de la résistance de l'air au degré de vitesse du projectile.

sphérique, qui de toutes les figures possibles a le moins de surface relative-
ment à son volume. Un autre inconvénient qui naît de l'irrégularité de figu-
re des projectiles est, que si la résistance de l'air est oblique à celle du tir,
que sa trajectoire le devient pareillement, ce qui raccourcit la portée. Or
si les balles de plomb absorbent une partie de la force impulsive & perdent
leur direction par la figure irrégulière qu'ils contractent dans l'ame, il s'ensuit
déjà que leur portée doit être moindre que celle des balles de fer; mais ces
dernières ayant moins de pesanteur spécifique, il se fait ici une compensation
que les expériences de Strasbourg (26) décident en faveur des balles de fer;
de sorte que ces dernières sont préférables pour être tirées à de grandes dis-
tances. L'Article suivant fera cependant voir, que le plus ou moins de vi-
tesse initiale n'est qu'un léger inconvénient attaché à la transfiguration des bal-
les de plomb, mais qu'il en naît quelques autres défauts, bien plus nuisibles
à l'effet du tir à cartouche.

ART. III. *Des causes qui occasionnent l'écartement des Cartouches.*

Plus est grande la force qui pousse la cartouche en avant dans l'ame,
plus elle y trouve de résistance de la part de l'air qu'elle y comprime; de ma-
nière que la cartouche se trouve entre deux forces très inégales, mais qui ne
laissent pas moins de la comprimer: Il arrive de là que les balles du fond sont
fortement poussées sur celles qui les précèdent, & que ces premières pénètrent
en avant dans les interstices des dernières, parceque le vent de la cartouche
permet toujours un certain élargissement de la boîte qui est en même-temps
cause qu'elle crève. Dès lors la cartouche ne conserve sa figure cylindrique
que jusqu'à l'instant où elle peut éclater en liberté devant la bouche. Si l'en-
veloppe entoure encore les balles dans l'ame elle se déplit au moment qu'elle
en sort, & dans cet instant les dernières balles s'influent d'autant plus fort
dans les interstices des premières que les unes sont encore resserrées dans l'ame
& obligées de suivre sa direction, pendant que les autres peuvent s'écarter en
liberté au-dehors. C'est de ce moment que commence l'écart des balles: L'on
pourra alors comparer chacune des balles de derrière à un coin poussé dans les
interstices de celles de devant & qui s'efforce à les séparer. L'effet du coin
est en général d'autant plus grand plus il est aigu, & moins il a de flexibilité,
de même que les parties qu'il doit séparer. Si l'on applique ces principes à
l'effet qui a lieu dans des cartouches remplies de balles en plomb & en fer,
on trouvera 1° que les balles de fer qui conservent la figure sphérique ne pré-
sentent que des coins fort obtus, au lieu que celles de plomb forment des coins
beaucoup plus aigus à cause de la configuration oblongue qu'ils contractent
dans les interstices des balles pendant la compression de la cartouche dans l'ame.
2° Que les balles de fer ne perdent presque point de la force écartante, mais
que celles de plomb en absorbant une partie par leur flexibilité. On fait d'ail-

(26) VII; & p. 129. de nos Mém.

B b b

leurs

leurs que l'effet du coin dépend de connoissances physiques fort difficiles à acquérir; telles sont la flexibilité & le frottement des matieres: Ce sont les raisons qui empêchent de déterminer l'écartement des balles par d'autres voies que par celles de l'expérience. Les causes que nous venons d'alléguer pour l'écartement des balles démontrent encore que la force qui le produit n'agit pas également fort sur toutes les balles, car plus elles seront voisines du pourtour & du couvercle de la boîte, plus fera grand le nombre & l'effet des coins, d'où il s'ensuit que l'écart devient plus considérable si les balles sont petites & en grand nombre; cela est d'ailleurs une conséquence des deux espèces différentes de cartouches que l'on a adopté, savoir celles de 41 balles pour les grandes distances, & celles de 112 balles pour les petites: Car si l'on ne s'étoit apperçu aux expériences de Strasbourg que le plus grand nombre de petites balles ne donnoit en même temps plus d'écartement aux courtes distances, leur effet ne sauroit y être préférable à celui de la grosse cartouche, parceque cet effet dépend évidemment de la quantité des objets que la cartouche embrasse dans son développement.

Lors de la sortie des balles hors de l'ame on peut donc les considérer comme sollicitées par deux forces différentes; (Planche XXIX. fig. 1.) l'une AC suivant la direction de l'ame, & l'autre moindre AB perpendiculaire aux faces des coins que les balles offrent; de sorte que la balle suivra la diagonale AD du parallélogramme $ABCD$ des forces. On voit que l'écartement des cartouches dépend; 1^o du rapport qu'il y a entre la force qui pousse les balles droit en avant & celle qui tend à les écarter latéralement; 2^o de la direction de ces forces entre elles, d'où suit la divergence de la diagonale. Or une balle qui part suivant AD étant à considérer comme ayant été tirée d'après cette direction même, puisque la direction d'un corps en mouvement ne peut être changée que par quelque cause externe (27), il doit arriver que si un boulet s'écarte à droite ou à gauche du but où l'on vise, que cette déviation doit augmenter dans la même raison que l'éloignement du but (28). Il est donc évident que la gerbe d'une cartouche à balles s'écarte d'autant plus qu'elle s'éloigne du point de départ (29), ou, ce qui revient au même, que l'écartement augmente à raison de la divergence de la direction initiale des balles avec celle de l'ame, de sorte que l'on a toujours cette proportion, $AF:AE = FG:ED$. Ainsi le diamètre des cercles d'écartement augmente à raison des distances, & les surfaces de ces cercles suivent les quarrés des distances.

Mais avant que d'adopter entièrement le principe que nous venons d'établir, il convient de parler d'un autre mouvement & d'une autre résistance qui pourroient bien à la vérité avoir beaucoup de part à l'écart des cartouches, & qui pourroit même quelquefois faire exception à la loi précédente. Voyons d'abord ce que M. du Puget a dit sur ce sujet, en parlant des balles de fer des

grap-

(27) Euler p. 691. (28) Euler p. 698. & Robins p. 285. (29) XX. p. 160.

grappes de raisin: elles ont communément un mouvement de rotation selon leur axe qui force une grande partie des mobiles à s'échapper par des directions souvent opposées à la principale du coup, au lieu que nos balles (celles de plomb) s'écartent en forme de cône sans jamais prendre une route contraire à celle de la charge (30). Cet auteur n'est pas le seul qui se soit trompé sur les suites du mouvement de rotation. Écoutons M. Robins qui a traité & examiné le même sujet fort au long. "Outre la gravité & la résistance de l'air qui agissent sur un projectile, il est encore une force qui le presse obliquement, & suivant une direction qui peut toujours varier. Cette puissance par son action doit le faire sortir du plan vertical, dans lequel il avoit commencé à se mouvoir; & le poussant tantôt du côté droit, tantôt du côté gauche, il doit causer de grandes inégalités entre plusieurs amplitudes d'un même boulet, quoique la pièce, la charge & l'inclinaison soient toujours les mêmes (31). — On m'accordera sans peine qu'une bombe ou un boulet ne sauroient sortir de la pièce d'où ils sont tirés sans éprouver un frottement contre ses parois intérieures, & acquérir par là un mouvement de rotation aussi bien qu'un mouvement progressif. Ce mouvement de rotation d'un côté se fait à peu près dans la même direction que le mouvement progressif, & de l'autre dans une direction opposée. La résistance que l'air oppose au devant du boulet, doit par conséquent augmenter la pression sur une partie de sa surface, & la diminuer sur l'autre. Par ce moyen son action deviendra oblique & produira les effets dont nous avons fait mention." La même opinion se trouve encore exposée comme il suit: "Si l'on demande comment la résistance de l'air se peut jamais trouver oblique par rapport à la direction du boulet, je réponds encore que cela peut bien être quelquefois occasionné par les inégalités de la surface du projectile"; mais que la cause ordinaire de cette variation dans la direction du boulet est sans doute son mouvement de rotation autour de son axe. Car par ce mouvement de rotation combiné avec le mouvement progressif, chaque partie de la surface du boulet frappera l'air dans une direction fort différente de ce qu'elle seroit sans ce premier mouvement; & l'obliquité de l'action de l'air provenant de ce mouvement sera d'autant plus considérable, qu'il sera plus rapide par rapport au mouvement progressif (32). — Si l'on pouvoit déterminer la position de l'axe autour duquel se fait le mouvement, & si cet axe demeurait fixe & invariable dans tout le mouvement du boulet, on connoitroit la direction de l'écartement, ou l'aberration du boulet seroit connue, & la ligne courbe que cette force oblique feroit décrire s'étendrait régulièrement du même côté. Depuis la bouche du canon jusqu'au point où tomberoit le projectile, par exemple, si l'axe de rotation étoit perpendiculaire à l'horizon, la courbe se feroit ou à droite ou à gauche; & si cet axe étoit hori-

Bbb 2

Zoucal

(30) VI. p. 37. Max. VI. (31) Robins traduit par Dupuis p. 357.

* On verra que c'est la seule & véritable cause qui mérite considération.

"zontal & perpendiculaire à la direction du boulet, la courbe se feroit'ou' en montant ou en descendant; mais comme on ne connoit point la premiere position de cet axe, & que dans le cours du mouvement, elle peut continuellement changer, la courbe ne se fait point constamment dans la même direction; mais le boulet peut s'écarter dans son mouvement, tantôt d'un côté, tantôt d'un autre; la tendance de la déclinaison doit changer aussi souvent que la charge, par différens accidens inévitables, la position de l'axe de rotation par rapport au mouvement progressif (33)." Il regne quelque chose d'indéterminé dans ces passages, qui laisse douter le lecteur, si M. *Robins* considère la dérivation du boulet comme une suite absolue de tout mouvement de rotation, ou s'il ne l'attribue qu'à l'irrégularité de figure du boulet combiné avec le mouvement de rotation. Le savant commentateur du traité de *Robins*, M. *Euler*, a démontré la fausseté du premier sentiment; nous rapporterons les précis (34) ou plutôt le résultat des considérations qu'il a fait sur ce sujet, dans les 5 points qui suivent.

1^o Que des boulets parfaitement ronds & dont le centre de gravité coïncide avec le centre de figure, peuvent à la fois suivre le mouvement progressif & le mouvement de rotation, sans que l'un anéantisse ou altère l'autre, parceque leur nature est entièrement différente: de manière qu'un boulet tel que nous venons de le supposer continuera à se mouvoir & à graviter dans un même plan vertical sans s'en écarter ni à droite ni à gauche; mais que s'il arrive que ce plan dans sa prolongation ne réponde point au but où l'on vise, qu'alors la dérivation du boulet à l'égard du but se fera à raison des distances.

2^o Que des boulets parfaitement ronds, mais dont le centre de gravité tombe à côté du centre de figure, peuvent à la vérité contracter un mouvement de rotation contre les parois de la piece; mais que ce mouvement s'anéantira soit dans l'ame soit dans l'air toutes les fois que (son axe étant transversale à la direction du tir) le centre de gravité est situé en dehors de la direction de la force progressive, parceque le centre de gravité prenant alternativement le devant, il en naît un autre mouvement de rotation rétrogradif qui détruit bien tôt le mouvement de rotation produit par le frottement contre les parois de la piece: de manière que la résistance de l'air qui passe toujours par le centre de figure, ne peut opérer ni fort long-temps ni fort obliquement sur le boulet, parceque le mouvement de rotation ne sauroit avoir beaucoup de durée, & parceque le centre de gravité ne sauroit être considérablement éloigné du centre de figure dans un boulet de matiere sensiblement homogène.

3^o Que des boulets de sphéricité imparfaite, dont les centre de gravité & de figure ne coïncident par conséquent point ensemble, seront non seulement saisis par la force progressive suivant des directions obliques à celle de

(32) & (33) *Robins* p. 287. & 358.

(34) Voyez plus au long dans les nouv. princ. d'Artillerie de *Robins* traduits en Allemand & commentés par L. *Euler*. Berlin 1745. p. 690.

l'ame, d'où il suit qu'ils choqueront ses parois & partiront suivant des directions obliques à celle du tir; mais qu'ils éprouveront outre cela une résistance oblique de la part de l'air, qui faisant le boulet soit par en haut, soit par en bas, soit latéralement, le fera dériver du côté opposé au sens dans lequel ce boulet irrégulier se présente à son action: De sorte que le mouvement de rotation que de tels boulets peuvent obtenir fera la moindre raison de leur divergence, cela suit du No. 2.

4° Que la dérivation d'un boulet irrégulier sera moins forte s'il est doué d'un mouvement de rotation dont l'axe est parallèle à la direction de la force progressive: car l'obliquité de la résistance changeant alors de site à chaque moment, rétablit d'un côté (pour ainsi dire dans un même instant) ce qu'elle a pu faire diverger de l'autre; au lieu que cette résistance opère toujours dans un même sens au défaut de ce mouvement de rotation: d'où il suit que le mouvement divergeant reçoit un nouvel accroissement à chaque instant, quoique dans une progression décroissante, vu la vitesse retardée du boulet. Ainsi des boulets tels qu'ils sont supposés au No. 2., n'éprouvent à plus forte raison aucune résistance oblique, si leur axe de rotation est parallèle à celle de l'ame, ce qui a lieu dans les canons rayés.

5° Que comme le mouvement de rotation ne peut être engendré que par l'action combinée du mouvement progressif, & du frottement du boulet contre les parois inférieures de l'ame, que le dernier ne sauroit être assez fort pour vaincre un autre frottement qui a lieu contre le bouchon, & qui s'oppose évidemment au premier; de sorte que le boulet au lieu de rouler ne fera que glisser le long de l'ame.

Pour appliquer ces principes nous remarquerons, 1° que ce qui vient d'être dit de la résistance du bouchon peut être comparé à celle du couvercle de la cartouche, dans le cas où cette dernière ne se *désunit pas aussi facilement que le font les sacs à balles* (35): car dans le dernier cas le frottement ne se fera pas seulement contre les parois de l'ame ou de l'enveloppe, mais encore contre les surfaces des balles entre elles, d'où les axes de rotation doivent recevoir des directions tout à fait irrégulières. 2° Que les chocs des balles détonies doit principalement avoir lieu contre les parois inférieures de l'ame, non seulement à cause de la gravité des balles, mais encore parceque l'action progressive commence à la lumière, & contribue à les chasser vers le bas; ainsi il pourra arriver qu'une partie des balles s'élève d'abord au-dessus de la direction du coup, mais que la résistance de l'air en devenant plus forte les fera bientôt redescendre; cas analogue à ce qui est arrivé à *Robins* dans l'exemple qu'il rapporte p. 384 & 385. 3° Que le mouvement de rotation est en général la moindre cause de cette dérivation des boulets, qu'a observé *M. Robins* avec des balles de plomb; mais que l'irrégularité de figure des balles & la résistance oblique qu'ils éprouvent de la part de l'air en est la principale: Or comme les

balles de plomb perdent beaucoup de leur figure il s'ensuit déjà que leur écartement doit être plus considérable que celui des balles de fer.

Quoiqu'il en soit la méthode dont cet auteur s'est servi pour observer la dérivation des boulets nous paroît très propre pour cet effet; elle est la même qui a été employée aux épreuves de Strasbourg pour observer l'effet & l'écartement des cartouches; il seroit seulement à souhaiter que l'on y eût multiplié & rapproché les buts ainsi que le fit *Robins*. Il est facile en plaçant plusieurs écrans de papier fort mince, parallèlement les uns aux autres, & à certaines distances, de vérifier nos conjectures de plusieurs manières. En effet, en tirant des balles à travers ces écrans on pourra suivre le mouvement de la balle, & connoître si elle conserve toujours un même plan vertical, ou si elle s'en écarte — (36). Le premier de ces écrans fut placé à 50 pieds de la piece, le second à 100 pieds & le troisième à 200 pieds. En attendant de nouvelles expériences concernant l'écartement irrégulier des balles à cartouche, nous nous en tiendrons au principe qui dit, que la gerbe d'une cartouche à balles s'écarte d'autant plus qu'elle s'éloigne du point de départ (37). Ainsi les surfaces de la gerbe arrivant sur le front seront dans le rapport du carré des diamètres; Et le rapport du segment percussé de chaque coup à cette surface totale, indiquera l'effet de ce coup Et le rapport du nombre de ses balles au nombre total des balles de la cartouche (38): idée fort simple, mais fort heureuse, & que nous allons aussi mettre à profit dans la suite pour déterminer l'effet des cartouches, à l'aide de la connoissance de leur diamètre d'écartement.

ART. IV. De la Portée Et de l'effet des cartouches relativement à l'écartement qui peut se déduire des faits articulés dans les écrits sur l'Art.

Après tout ce que nous avons rapporté dans les trois Articles précédents, il sera aisé de se convaincre que le nombre des balles portantes est un objet absolument dépendant de leur écartement & non de leur portée, & que l'élévation du tir qui d'ailleurs peut suppléer dans quelques cas au défaut de portée, se trouve insuffisante ici, puisqu'elle allonge bien à la vérité l'étendue du tir, mais puisqu'elle ne contribue nullement à contenir ses effets dans les limites nécessaires. Les réflexions que nous avons faites dans le I Art. porteront à croire, que quoique la vitesse initiale des petites balles soit incomparablement plus altérée par la résistance de l'air que celle des boulets à canon; que la portée des premières doive néanmoins devenir fort grande encore, car sans considérer que la charge des cartouches est plus forte que celle des boulets à canon, nous avons vu qu'elle est en outre mis à même de développer plus de force dans le tir à cartouche, soit par un dégagement plus prompt & plus complet du fluide, soit par la plus grande élasticité qu'il y obtient. *Au considérer que la portée des balles à cartouche, comme on pourroit considérer elle*

(36) Voyez le reste du procédé, *Robins* p. 377. &c.

(37) XX. p. 160. (38) XX. p. 98.

celle d'un boulet, comme si toutes les balles cheminoient parallèlement & plongioient également (39), il ne paroît donc y avoir aucun doute que les nouvelles cartouches ne fournissent les portées annoncées par leurs inventeurs. Mais tandis que le centre de la gerbe plonge (rase) suivant l'angle sous lequel elle arrive; cette gerbe s'ouvre du centre à la circonférence pour parvenir à son plus grand développement, & il est visible que toute sa partie supérieure s'élève par ce mouvement conique, qui contrarie la plongée & l'antécité (40): Ainsi par exemple des balles tirées à 200 toises du but en blanc qui ne toucheront pas le premier rang, passeront en s'élevant au-dessus, & tomberont tout au plus à 300 toises, & souvent beaucoup plus loin (41). Quant à la partie inférieure du développement il est clair que l'étendue des coups ayant été entre 14 & 18 toises, que le cône de projection ayant une des dimensions de sa base aussi considérable, tendoit à faire passer beaucoup de balles au-dessus (ainsi qu'on vient de voir) & plus encore au-dessous, & que le grand nombre de celles qui ont percé ou contourné les planches l'ont fait par ricochet & plusieurs peut-être au second bond (42). Quoique nous ne croyons pas précisément, avec M. du Puget, que le grand nombre des balles portantes soit dû au ricochet, il est cependant clair par cette manière d'envisager l'effet du tir à cartouche qu'il sera toujours prudent de décompter les balles qui ricochent à quelque distance du but on front (43) de crainte que ces balles lancées à pleine charge (charge plus forte que celle du boulet (44) ne s'enterrent ou ne soient interceptés par la nature d'un terrain tel que M. du Puget le suppose dans le No. 46. rapporté p. 359 de nos Mem. afin d'avoir un résultat pour les bons coups dans tous les cas; assuré au reste d'accumuler ses avantages dans les terrains favorables (45).

1° De l'écartement des Cartouches à balles de plomb.

L'auteur de l'Art. nouv. dit p. 160. que les cartouches à balles de plomb n'ont commencé à faire effet que lorsqu'on les a tirées à 200 toises, & qu'alors elles n'ont fourré au but (de 18 toises de long sur 8 pieds de hauteur) que 14 balles sur 218 qu'elles contenoient. Or 14 n'étant que la 15^e partie de 218, il est clair que la surface du cercle d'écartement doit avoir été quinze fois plus grande; il s'agit donc de déterminer le diamètre du cercle, ce qui est fort aisé si l'on admet que la surface du segment percuteur ait été répandue sur toute l'étendue du but. Nous remarquerons d'abord que l'on pourra regarder les 14 balles comme étant arrivées de plein fouet & comme indiquant effectivement le rapport du segm. percuss. au cercle d'écart. 1° Que parceque leur écartement ayant été considérable, nombre des balles du segm. infér. doivent avoir été fichés en terre à peu de distance de la pièce & sous un angle fort ouvert; 2° parceque le nombre des 14 balles portantes est articulé par une partie adverse des cart. en question; 3° parceque le même auteur dit qu'on n'avoit

(39) XX. p. 94. (40) XX. p. 94. (41) XX. p. 160. (42) VI. Rec. p. 52.
(43) XX. p. 161. (44) XX. p. 160. (45) VI. Rec. p. 53.

déterminer cette surface d'une manière fort vraisemblable pour les cartouches à balles de plomb, ne peuvent point servir aussi utilement ici, parcequ'on doit toujours supposer qu'une partie des balles arrivées sur le but sont dues au ricochet, de manière que leur nombre relatif au contenu de la cartouche n'indique point le rapport du segment percuteur à son cercle d'écartement. Il est bien vrai que M. du Puget rapporte dans le No. 45. du Rec. que l'étendue horizontale des coups a constamment été entre 14 & 18 toises de longueur sur une hauteur de 8 pieds. L'auteur du No. XIII. dit aussi que cette étendue étoit de 14 à 16 toises. Il semble que M. de Menil-Durand ait consulté un de ces auteurs quand il fixe la largeur de l'écartement à 16 toises; M. du Coudray nous apprend à cette occasion que *cette étendue excède de près du double le plus grand développement des cartouches, & que quand M. de Menil-Durand ne donne plus que 12 toises de diam.* à la gerbe formée par la cartouche qu'il suppose frapper, que cette supposition est plus conforme à la réalité: D'où M. de Menil-Durand concluant avec raison que son critique n'en vouloit que 10 toises, fait plusieurs suppositions en faveur de cette prétention, accordant tantôt 3 tois. d'écartem. à 75 tois. comme au quart de la grande portée, tantôt 8 tois. à 200 tois. comme aux deux tiers de la distance fondamentale de 300 toises. On peut revoir tout ce qui a été dit sur ce sujet entre ces M^{rs} dans le texte rapporté depuis la 364 jusqu'à la 371 page de ces Mémoires. Nous croyons cependant de démêler à travers la méthode de M. du Coudray, qui est de présenter les faits relatifs à la nouv. art. dans leur plus beau jour, que les 10 toises qu'il laisse entrevoir comme la mesure de l'écartement, pourroient bien devoir s'entendre pour la plus courte distance de 200 toises où l'on a éprouvé les cartouches; de manière que le diam. d'écartem. croitroit régulièrement de 10 pieds pour chaque centaine de pas: Ce qui nous confirme dans ce soupçon, ou plutôt ce qui l'a fait naître, c'est que la plus grande largeur horizontale des coups de 18 toises annoncée par M. du Puget devant nécessairement se rapporter à 400 tois. comme à la plus grande distance d'épreuve, il pourroit bien se faire qu'une légère portion de l'écartement ait débordé la largeur du but, de façon que l'écartement à cette distance de 400 tois. aye effectivement été de 20 toises, (que donne la conclusion de 10 Pi. pour 100 pas) quoique le but n'en occupe que 18.*

Quant à la différence d'écartement que nous avons annoncée devoir subsister entre l'effet de la grosse & de la petite cartouche, il est à remarquer que puisque la moindre largeur d'écart. se trouve articulée de 14 tois. ou 84 Pi., & que la moindre distance où on a éprouvé les cartouches est de 200 toises (51), qu'il est visible que l'écartement y a tout au moins été de 84 Pi.; & que cet écartement ne peut s'entendre que de la petite cartouche puisqu'on n'a point tiré de grosses cartouches à 200 toises, comme on peut le voir par un coup d'oeil jeté sur le tableau B de la Table II. On peut donc conclure que l'écartement des petites cartouches a tout au moins été de 84 Pi. à 1200 Pi. de distance;

(51) XIII. p. 20 & 21.

Ccc

stance; ce qui indique un développement progressif de 14 Pi. pour chaque 200 Pi. de distance. Nous observerons encore, comme une suite de ce qui a été dit dans le 2^d article, que les balles de cette espèce de cartouches porteront moins loin que celles de la grosse; mais il est aisé de se convaincre par un calcul semblable à celui que nous entreprendrons dans la suite que cette diminution de portée ne sauroit aller jusqu'au point où l'effet des cartouches est déjà peu considérable vu le grand dispersément des balles. Il doit encore y avoir de la différence entre la portée des cartouches de différens calibres; sur quoi il est bon d'observer que comme le tableau D. de la Table II. montre que les vitesses init. des boulets sont à peu près égales pour les pièces de campagne des trois calibres tirées sous un même angle, qu'il est probable que les vitesses initiales des cartouches seront aussi égales; & que les diamètres des balles proportionnés suivant ceux des boulets à canon décideront alors de leur portée, vu que cette dernière ne peut être altérée que par la résistance de l'air, qui suit le rapport du carré des diamètres: Le tableau B. fait voir que les effets ont été égaux, savoir le 12 à 400 tois., le 8 à 350 & le 4 à 300; d'où l'on peut conclure que ces trois calib. diffèrent progressivement de 50 tois. en portées entre-eux.

Nous finirons cet article en observant, que si nos conjectures sur l'écartement des cartouches sont aussi justes qu'elles sont amenées naturellement, qu'il paroît; Que la charge ordinaire à $\frac{1}{4}$ du boulet est plus que suffisante pour imprimer la vitesse nécessaire pour porter l'axe de la gerbe qui n'est autre que la trajectoire des cartouches à 200 toises; distance où suivant nos conjectures cette gerbe a déjà acquis un développement de 60 Pi. de diamètre pour la grande cartouche; d'où il s'ensuit que son segment percuteur ne contient plus que $\frac{1}{8}$ de la surface du cercle ou base de la gerbe. Quant aux autres espèces de cartouches on peut leur appliquer que si leurs balles en rompant plus facilement leurs enveloppes, prennent plus d'écart, que la base de la gerbe qu'elles formeront, ne frappera plus la trop ennemie que par un segment qui sera d'autant moins fourni, que la base de cette gerbe sera plus grande (52): il suit donc que les fortes charges sont également superflues pour la petite cartouche; elles sont même nuisibles suivant M. Robins, quand il dit (53): "Tout bien pesé & examiné je crois que si on tire contre des troupes, des boulets ou des balles en grappes de ravin, la charge ne doit être que de $\frac{1}{4}$ du poids du boulet, & même lorsqu'on est fort proche de l'ennemi elle n'en doit être que $\frac{1}{8}$. De pareilles charges produiront de plus grands effets que si elles étoient plus fortes. Car si la quantité de poudre qu'on emploie est considérable les balles se disperseront au sortir de la pièce, au lieu qu'avec une petite charge elles demeureront plus serrées, leurs coups seront plus sûrs, & le ravage qu'elles feront parmi les troupes sera beaucoup plus terrible, en ce qu'elles ne frapperont qu'en un seul endroit, & rompront par ce moyen & les rangs & les lignes." Le plus grand dispersément des balles que Robins attribue aux fortes

(52) VII. p. 116.

(53) Robins p. 532.

tes

res charges, est effectivement une suite des causes que nous avons alléguées Art. III, car plus est grande l'impulsion de la cartouche, plus doit croître la résistance de l'appui formé par la colonne d'air condensée dans l'ame, ainsi que l'effet des coins écartans qui en est la suite. Ces considérations sur l'inutilité des fortes charges sont importantes pour la durée des pièces, lesquelles doivent beaucoup souffrir d'un échauffement & effort expansif aussi grand que doit l'être celui qui a lieu dans le tir à cartouche, ainsi que nous l'avons fait sentir dans l'Art. I. Cette diminution de charge a cependant des limites qu'il faut fixer en déterminant la véritable courbe de projection des cartouches, car si l'on étoit obligé de trop augmenter l'angle de projection afin de faire arriver les balles, ainsi qu'on fait pour le ricochet, alors *les balles n'arriveront que par chute parabolique ou par ricochet* (54); ce fait est confirmé par ce qui est arrivé aux épreuves de Douai, quoiqu'une partie des balles devoit arriver par ricochet ainsi que nous l'avons remarqué dans le IV^e Art. Mais il ne s'ensuit pas moins de cette considération qu'en général il devient assez inutile d'augmenter l'élévation du tir, & qu'elle pourra même devenir nuisible à l'effet des coups si l'on considère qu'il en est du feu rasant pour le tir à cartouche de même que pour celui à boulet, c'est-à-dire qu'il est aussi difficile de faire que le grand segment du cercle de la gerbe devienne en même temps le segment percuteur, qu'il l'est de frapper un rang de troupes par un boulet à canon tiré sous un angle trop élevé: Il est vrai même, à ce défaut, *que les cartouches grâce à leur étendue, frapperont l'objet, quoique tirées dans une direction suivant laquelle un boulet n'auroit pas touché, le plus souvent ne toucheront que d'un très-petit segment, mais elles ne seront alors qu'une très-petite partie de leur effet*; d'où M. du Condray a pris occasion de dire que l'on peut hausser ou abaisser la culasse d'un quart de ponce sans diminuer sensiblement le produit du coup (55); mais la réflexion de M. de Menil-Durand ne prouve pas moins qu'on ne retirera plus de ces balles éparpillées & arrivant en petit nombre, l'avantage que doit produire le tir à cartouche, dont l'effet devoit toujours être décisif vu les frais qu'on y met, & la proximité de l'ennemi où on l'emploie.

Que ceux à qui la mémoire de M. du Puget est aussi chère que son livre a justement mérité le suffrage du public, nous pardonnent d'avoir aidé à relever quelques idées erronées qu'il s'étoit formé sur le tir à cartouche; qu'ils nous pardonnent en faveur de notre docilité à suivre ses autres idées; car quoique nous n'adoptons pas justement la proposition de cet auteur de mettre le but sur un coteau & la batterie sur un autre (proposé No. VI. Rec. §. 47.) à cause de la difficulté de l'exécution, nous ne sommes pas moins parvenus (en suivant le chemin que lui & M. de Menil-Durand nous ont montré) à indiquer une méthode moyennant laquelle on peut décompter sur le nombre des balles portantes celles qui sont dûes à l'effet du ricochet; nous avons même fait voir (Tab. C) par une supposition très-vraisemblable que l'effet des balles à cartouche arrivant de plein-

(54) XII. p. 153. (55) VII.

Ccc 2

fouet

fouet reste encore assez considérable à 200 toises; distance qui eu égard à l'écartement de la cartouche est à la vérité devenue moitié moindre que celle où on veut commencer à employer les nouv. cartouches, mais qui est encore double de la distance où *M. du Puget* rapporte que l'on pouvoit faire usage des anciennes, quoique l'on puisse étendre ces limites pour les unes comme pour les autres si la nature du terrain permet de compter au ricochet.

Pour dire un mot encore de la plongée des balles, objet qui a tant été débattu par rapport à l'effet des cartouches contre l'ordre mince & profond; il suffit de remarquer que la plongée n'étant autre chose que l'effet de la pesanteur, qu'il s'ensuit déjà de cette définition que son effet doit être plus sensible sur le déclin de la trajectoire ou dans la partie descendante de la courbe que dans l'ascendante, puisque ce mouvement est accéléré. Le Tableau quoique calculé sur une vitesse initiale supposée, est néanmoins suffisant pour faire voir à quel degré de plongée on doit ordinairement compter.

ART. V. Calcul sur la Portée des 4^e balles de la grosse cartouche du Calibre de 4.

Dans le 1^{er} Art. nous avons allégué quelles sont les raisons qui empêchent de déterminer la véritable vitesse initiale des cartouches, laquelle seroit indispensablement nécessaire pour le calcul que nous entreprendrons; au défaut d'expériences à cet égard nous aurons recours à la voie directe en faisant une supposition qui ne sauroit s'éloigner beaucoup de la vérité. Pour cet effet nous avons recherché qu'elle doit être la force de la poudre capable de donner la portée que les épreuves de Douai rapportent pour le tir du boulet de la piece de 4, chargée à 1½ Liv. de poudre & pointée sous un angle de 15°. C'est à cette occasion que nous avons composé le Tableau D, qui peut servir pour donner une idée des différens degrés de force qu'une même charge obtient, à mesure que l'effet de la pesanteur du boulet devenant actif, s'oppose au dilatement du fluide. C'est donc en supposant à peu près égale la résistance de la cartouche pesant 7½ Liv. & tirées sous 58' à celle du boulet de 4 projeté sous 15° d'élévation, que nous avons attribué à l'effort impulsif de 1½ Liv. de poudre, une force égale au poids de 1600 colonnes atmosphériques répondantes au calibre de la piece, en faisant abstraction de la perte du fluide élastique par le vent, par la lumière & par l'explosion successive; car plusieurs Physiciens, entre autre le *Compte de Saluce* a fait voir que la force absolue de la poudre doit être de beaucoup supérieure à notre supposition.

A ce préambule nous joindrons encore en peu de mots l'application de la formule suivante de *M. Bezout* qui sert à déterminer les points de la trajectoire d'un projectile lancé dans un milieu résistant.

$$y = x \left(\text{tang. } I + \frac{k^2}{4p^2b} \right) + \frac{k^2}{8p^2b} \left(1 - e^{-\frac{2px}{k^2}} \right)$$

Soit (Pl. XXIX. fig. 2.) *AD* la direction de l'ame d'une piece, sa bouche convenant

tres membres de notre équation comme il suit;

$$674 \text{ Log. } l = 4, 268 \quad - \quad - \quad - \quad 0.6302244$$

$$296 \text{ Log. } a = 0, 5178 \quad - \quad - \quad - \quad \underline{1.7141910}$$

$$3970 \text{ Log. } \frac{l}{a} = \frac{4, 268}{0, 5178} \quad - \quad - \quad - \quad 0.9160334$$

5750 or ce logarit. ordi. devant être hyperb. il

2720 faut le multiplier par $-2, 3025851$

ce qui donne en négligeant les décimales su-

1630 perflues 2, 1092 pour log. hyp. de $\frac{l}{a}$.

$$1910 \text{ Log. } \frac{l}{a} = 2, 1092 \quad - \quad - \quad 0.3241178$$

$$6720 \text{ Log. } qa \quad - \quad - \quad - \quad - \quad \underline{2.9183110}$$

$$1500 \text{ Log. } (\text{Log. } \frac{l}{a} qa) = 1747,5 \quad - \quad 3.2424283$$

$$2200 \quad a = 0, 5178 \quad (qa \text{ L. } \frac{l}{a}) = 1747,5$$

$$0069 \quad - l = \frac{4, 2680}{a - l} = \underline{3, 7502}$$

$$0300 \quad a - l = -3, 7502$$

$$12569 \quad (qa \text{ Log. } \frac{l}{a} + a - l) = 1743,7498$$

$$10613 \quad \text{Log. } 1743,74 \quad - \quad - \quad - \quad 3.2414728$$

$$1910 \text{ Log. } \frac{2pF}{m} \quad - \quad - \quad - \quad - \quad \underline{2.9781956}$$

$$1200 \text{ Log. } \frac{2pP}{m} (qa \text{ L. } \frac{l}{a} + a - l) = v^2 \quad \underline{6.2196684}$$

$$83110 \text{ Log. } \frac{2pP}{m} (qa \text{ L. } \frac{l}{a} + a - l) = v^2 \quad \underline{6.2196684}$$

divisant ce Log. par 2.

on obtient -3.1098342

pour Log. de v ; ce qui donne $v = 1287$ Pieds.

poudre qui sert à communiquer le mouvement au
 esse initiale de la cartouche pesant 7 liv. $\frac{3}{4}$ & chassée
 pieds par seconde. Si l'on admet maintenant que
 uche est animée par la même vitesse, & que les
 gerbe de projection, partent suivant la direction
 jection, on pourra déterminer les différentes hau-
 e suivante; hauteurs qui indiqueront à la fois la na-
 courbe de projection des cartouches.



à la formation des membres comme il suit;
eurs où il n'entre grandeurs qui varient suivant la distance
que l'on attribue à x .

44386307	$\text{tang. } I + \frac{k^1}{4p^b}$	0,0309221
06020600		
14800070	mettant $x =$	1000,
65206977	$x (\text{tang. } I + \frac{k^1}{4p^b}) =$	30,9221
46683673		
21476696	$\frac{2p}{k^1}$	0,0012962
683673	x	1000,
800070	$\frac{2px}{k^1}$	1,2962
883603	Maintenant comme e signifie que $\frac{2px}{k^1}$ est	
010300	le logarithme hyperbolique de 1, il faut	
28873303	multiplier sa valeur 1,2962 par 0,4342945	
10349999	pour avoir le log. des tables; ainsi l'on op-	
e de l'angle de pro-	tient 0,56293253090 comme log. ordi-	
2.) DAF	naire de l'expression $e^{\frac{2px}{k^1}}$ qui répond à	
0,0168731	$3,6554 \text{ \& donne } (1 - e^{-\frac{2px}{k^1}}) =$	2,6554
0,0140490	$\text{Log. } (1 - e^{-\frac{2px}{k^1}}) =$	2,6554 - 0,4241299
0,0309221	$\text{Log. } \frac{k^1}{8p^2b}$	10,839 - 1,0349999
14800070		
03010300	$\text{Log. } \frac{k^1}{8p^2b} (1 - e^{-\frac{2px}{k^1}}) =$	1,4591298
17810370		
46683673	qui répond à — 28,782	
962 - 3.1126697	$x (\text{tang. } I + \frac{k^1}{4p^b})$	+ 30,9221
	$y =$	+ 2,1401

la balle après avoir parcouru un espace de 500 pas, valeur que x , se trouve encore de 2,1401 au-dessus de la ligne AF . C'est ment la valeur de x que l'on a déterminé les hauteurs contenues y voit que $x = 1200$, donne $y = -3,4$ or cet abaiffement répond ur verticale AA' de la bouche en A au dessus de l'horizontale du 333 dans notre exemple. Ainsi les balles qui partent avec la vitesse in- ur seconde, & suivant la direction de l'ame, ont parcouru 1200 qu'ils touchent terre. Par un tâtonnement semblable à celui qu'il ant de trouver la valeur de x qui donne y égal à la hauteur de la tenu y égal à — 0,251; laquelle répond de fort près à $y = 0$.

perceur, & des surfaces des seg-
diam. de l'écartement à 100 pas de

1000,	1100,	1200,
2, 14	—0,251	—3,4
4, 9733	2, 5823	—0,5667
50,	55,	60,
8.	7.	6.
49, 00		59, 988
49, 62		57, 500
8.	7.	6.

B. TABLEAU de l'at milieu à celle du cercle d'écartement, conséquemment
les écrits sur l'opérés par nos conjectures sur les épreuves de Strasbourg.

vid. VII p. 55. la lar entre 1			à	à	à	à	à	à	à
Distances.	Calib. de gr. C.	pet	1200,	1400,	1600,	1800,	2000,	2200,	2400,
400 toises	8.		60,	70,	80,	90,	100,	110,	120,
450 -	11		678 1110	1110	1110	1110	1110	1110	1110
300 -			84,	98,	112,	126,	140,	154,	168,
350 -									
200 -			673 1110	784 1110	896 1110	1008 1110	1120 1110	1232 1110	1344 1110
			120,	140,	160,	180,	200,	220,	240,
			960 1110	1120 1110	1280 1110	1440 1110	1600 1110	1760 1110	1920 1110

Il est dit dans u
On construit des car
usage qu'à 150 ou 200
moitié de cette distan

ce en pied quarrés, le numérateur celle du segment milieu per-
cartement.



pour le tir à canon auxquelles la formule suivante de M. Bezout
(T. IV. p. 174.) peut donner lieu.

$$y = x \left(\text{tang. } I + \frac{k^2}{4p^2 \cos^2 I} \right) + \frac{k^4}{8p^2 b \cos^2 I} \left(1 - e^{\frac{2px}{k^2}} \right)$$

On tire de cette formule la vitesse initiale $v = \sqrt{2ph}$ ou la hauteur de chute $h = \frac{v^2}{2p}$; l'angle de résistance de l'air contenue dans la valeur de k^2 : alors si l'on attribue une certaine valeur à x , on obtient directement celle de y ou de la position du projectile à l'égard de la distance x en fixant d'avance la valeur de y & en essayant différentes valeurs on trouve une qui satisfasse à l'équation.

$$= \frac{2 k^2 p x + k^4 \left(1 - e^{\frac{2px}{k^2}} \right)}{8 p^2 \cos^2 I (+ y - x \text{ tang. } I)}$$

On tire de la formule l'angle du tir I ; la distance ou portée de manière que x & y soient déterminés; & que l'on connaisse par la formation de k^2 ; alors la valeur de h ou de la hauteur de chute donne la vitesse $v = \sqrt{2ph}$. Remarquons que si $\text{tang. } I$ est zéro qu'alors $x \text{ tang. } I = 0$; & $y = 0$, qu'alors la parenthèse entière se réduit à zéro.

$$\text{ang. } I = \frac{2 k^2 p x + k^4 \left(1 - e^{\frac{2px}{k^2}} \right)}{8 p^2 h (+ y - x)}$$

On tire de cette formule la vitesse initiale d'un boulet & la résistance de l'air relative à cette vitesse; alors cette formule détermine l'angle d'élévation qu'il faut donner au canon pour en obtenir une portée négative ou zéro suivant l'exigence du cas. Dans ces trois formules on a négligé la résistance de l'air dans la dernière même le $\cos^2$, ainsi qu'on peut généralement le faire pour le tir à canon ordinaire au-dessus de 15^d (voyez Bezout T. IV. p. 168, 171, 184.)

On pourroit encore à l'aide de la formule N. L. & d'un calcul fort pénible, déterminer l'angle d'élévation à la vitesse du projectile, cette vitesse ainsi que les autres grandeurs devant varier suivant différentes valeurs pour k^2 jusqu'à ce qu'elle satisfasse à l'équation on trouve la distance $n : 2 h :: 1 : n$, ou n est le nombre à fixer par l'expérience, puisque

$\frac{M}{S k^2}$. Rem. Le tableau du calcul sur la portée d'une cartouche de 4 suffit pour l'infanterie ceux qui en voudront connoître le fond n'ont qu'à consulter le T. IV. de l'excel. M. Bezout d'où elles sont tirées: Il suffit d'avoir montré par cet essai comment se servir la théorie pour établir une bonne pratique.

venant au point A de la ligne AF parallèle à l'horizontale AC ; AEC la courbe de projection, & DAF l'angle de projection $= I$: si l'on nomme y une hauteur verticale quelconque de cette courbe (comme EB) au-dessus de la ligne AC , & x l'éloignement de cette verticale du point de départ A , sur AF parallèle à l'horizontale; alors les valeurs de y seront à considérer comme les ordonnées, & celles de x comme les abscisses de la courbe de projection. Dans le moment que le boulet joint la ligne AF en C on aura $y = 0$. Mais si l'on vouloit savoir le haut ou le bas du boulet par rapport à tel autre point de la ligne AF , il n'y a qu'à substituer à la valeur de x l'éloignement de ce point de A , & l'équation donnera la valeur de y par un résultat positif si le boulet se trouve être au-dessus de la ligne AF , & au contraire par un résultat négatif s'il étoit au-dessous: D'où l'on voit que l'équation ne peut être résolue directement si l'on fixe la valeur de y par zero ou par quelque autre grandeur, soit positive, soit négative; mais qu'il faut successivement substituer différentes valeurs à x jusqu'à ce qu'on en trouve une qui satisfasse à l'équation: L'estimation de la portée peut servir à abréger ces tâtonnements. Il suit du précédent que pour avoir la portée AC il faut faire $y = 0$; & que pour obtenir celle de ACC , y doit être égal à la hauteur négative de AA' élévation verticale de la bouche au-dessous du sol.

Les autres formules qui sont contenues dans la II Table peuvent servir à trouver l'angle de projection, la vitesse initiale, la résistance de l'air, dans le cas où une seule de ces grandeurs est inconnue; nous ne les avons rapportées que pour présenter d'un coup-d'oeil à combien de différentes recherches la formule de M. Bezout peut donner lieu, quoiqu'il faut convenir que plusieurs sont fort pénibles; c'est dans la même vue que l'on a joint un Tableau du calcul dans la première Table: Quant aux tableaux de la II Table il ne reste plus rien à dire sur ce sujet, le cours de cette Dissertation a assez fait voir quels sont les principes sur lesquels ils ont été dressés.

SECTION QUATRIÈME.

*Changemens relatifs aux fontes.**Nouvel emplacement des Tourillons & Embases.*

(XI. p. 37. On a placé l'axe des tourillons dans les pièces de batterie à un demi-calibre au-dessous de l'axe de la pièce, pour pouvoir élever d'autant la genouillière, & couvrir d'environ 3 pouces de plus l'affût & les rouages: c'est un avantage considérable en batterie; mais cela est absolument inutile dans les pièces de bataille; & comme il est aisé de démontrer (ce qui seroit ici trop long,) que cette position des tourillons est très-contraire à la durée de la pièce, qu'elle contribue beaucoup au poyement de la volée, & à la destruction des affûts, nous proposons de placer l'axe des tourillons de toutes les pièces de

bataille à 2 ou 3 lignes seulement au-dessous de l'axe de ces pieces: nous donnons ces deux lignes pour les erreurs qui peuvent se rencontrer dans la construction de la piece; car si, par mal-façon, l'axe des tourillons venoit à se rencontrer dans la construction de la piece, tant soit peu au-dessus de celui de la piece, la culasse lèveroit à chaque coup. Comme le métal, derrière les tourillons, est nécessairement moins bien uni & condensé que dans le reste de la piece, où les affaissemens du métal se font librement, je crois que nous ferions bien d'imiter nos voisins qui suppléent à la mauvaise qualité du métal en cette partie par la quantité, en donnant une large embase à leurs tourillons.) *Grib.*

(Id. p. 48. La position des tourillons d'un demi-calibre au-dessous de l'axe de la piece, est très-antérieure à l'Ordonnance de 1732: elle n'a point été imaginée pour pouvoir élever d'autant la genouilliere, & couvrir d'environ trois pouces l'affût & le rouage, mais pour faire répondre les tourillons au massif des pieces; ce qui corrige, autant qu'il est possible, les défauts que leur faillie occasionne dans cette partie, en empêchant que le métal n'y ait les affaissemens libres, & n'y soit aussi condensé qu'ailleurs. Si elle fatigue un peu les affûts, elle repare ce petit inconvénient par la diminution du recul; mais elle ne les détruit point. Quand elle n'auroit que l'avantage de diminuer le recul, elle seroit très-utile pour toutes les pieces. La position des tourillons que l'Auteur propose ici, est plus ancienne encore que celle qui a été confirmée par l'Ordonnance de 1732; elle remonte probablement aux premiers temps de l'Artillerie. Nos anciens Auteurs, & quelques vieilles pieces qui existent en France & en Allemagne, en font foi. Nos prédécesseurs l'avoient abandonnée à cause des défauts que l'autre corrige. On ne convient pas qu'elle contribue à la conservation des pieces. Le peu de durée des nouvelles, en comparaison de celle dont l'usage a fait voir que nos anciennes sont capables, & leur dépérissement à la volée, a prouvé le contraire aux yeux de plusieurs Officiers, dans le temps des épreuves de Strasbourg. Les deux lignes données pour les erreurs qui pourroient se rencontrer dans la construction, & la crainte qu'un peu de mal-façon n'occasionnât le soulèvement de la culasse à chaque coup, est une nouvelle preuve que cette méthode est dangereuse. Bien loin que l'embase imitée de nos voisins supplée à la mauvaise qualité du métal dans cette partie, elle l'augmente, au contraire, en s'opposant de plus en plus au libre affaissement du métal. Plusieurs pieces construites de cette manière, ont fait eau à l'épreuve, précisément sous l'embase.) *Valiere.*

(Id. p. 56. Je tiens cette raison de feu M. de Valiere pere, & je crois que c'est le seul avantage réel que procure celle des tourillons; & celui cité ensuite est mal imaginé, puisque l'évasement de deux à trois pouces, fait au moule pour l'embase, ouvre un passage beaucoup plus libre pour les mouvemens du métal, & que le tourillon & son embase font un ensemble qui ré-

pond

pond mieux encore au massif de la piece, & consolide cette partie foible. On convient que l'ancienne position fatigue plus l'affût, & M. de Valiere ne peut disconvenir que ce mouvement ne fatigue aussi la piece, & tend à la faire saigner du nez. Quant au recul, on a un moyen sans inconvénient, c'est de donner un pouce de plus de talus à la platte-forme. J'ignore l'histoire ancienne des embases; mais j'en connois l'utilité. On veut encore parler ici de deux pieces de 12, dont la fonte a été manquée: nous renvoyons aux réponses déjà faites à ce sujet. On convient qu'il seroit dangereux de mal placer les tourillons, soit anciens, soit modernes; c'est pourquoi l'on a prescrit au Fondateur des limites qu'il n'avoit pas ci-devant. Plusieurs pieces ont fait eau sous l'embase, cela ne me surprend pas depuis qu'on a changé le Règlement des Fonderies; mais avant ce dernier changement, on en a coulé environ un millier auxquelles cela n'est pas arrivé, quoique les anciennes fussent sujettes à ce malheur.) *Grib.*

(Id. p. 60. Feu M. de Valiere n'a-t'il dit que cette raison à l'Auteur? Il ne s'en tenoit pas là ordinairement avec d'autres personnes qu'il vouloit bien prendre la peine d'instruire. On ne convient pas que la position prescrite par l'Ordonnance de 1732 fatigue les pieces plus que la nouvelle. Il s'agit ici des pieces de Campagne; & l'Auteur des Repliques parle de donner un pouce de plus au talus des platte-formes pour diminuer le recul, comme si on le servoit de platte-formes dans les batailles. On a fait précédemment des observations qui paroissent satisfaisantes sur les Repliques de l'Auteur au sujet de la durée des pieces. Il y a beaucoup moins de risque à manquer de précision, en suivant pour l'emplacement des tourillons l'Ordonnance de 1732, qu'en suivant la méthode proposée dans les derniers temps. Les pieces qui ont fait eau sous l'embase, ont été coulées avant l'époque de 1771, & non après, comme l'Auteur l'insinue; au surplus il ne prouve point que les embases n'empêchent pas le libre affaissement du métal en fusion, & de très-bons Fondateurs lui ont fait connoître qu'elles s'y opposent.)

(XIII. p. 45-47. La méthode de placer les tourillons d'un demi-calibre, au-dessous de l'axe de la piece, est très-antérieure à l'Ordonnance de 1732. Ce n'est point par ignorance que les Novateurs ont insinué qu'elle a été imaginée pour pouvoir élever d'autant la genouillere, & couvrir par-là, d'environ trois pouces, l'affût & le rouage. Feu M. de Valiere connoissoit sans doute ce petit avantage, & plusieurs autres que cette méthode peut avoir; mais il l'a confirmée par un motif bien plus digne de lui, & de ses profondes connoissances: c'étoit de faire répondre les tourillons au massif des pieces, pour les rendre plus solides, & corriger, autant qu'il est possible, les défauts que leur saillie occasionne dans cette partie, en empêchant que le métal n'y ait des affaissemens libres durant la coulée, & par conséquent n'y soit aussi condensé qu'aillieurs. On a eu, disent les Amateurs des changemens, le même motif

motif pour rejeter cette position, & pour placer les tourillons des pieces nouvelles comme on a fait, & y ajouter des embases. Soit; mais il est plus que vraisemblable, par le témoignage de plusieurs personnes très-habiles dans l'art de la Fonderie, qu'on a pris le change. Les tourillons des nouvelles pieces de Bataille, qui répondent au vide du canon, & les embases, espece de seconds tourillons plus volumineux que les premiers, opposent plus d'obstacle au libre affaissement du métal; ils rendent par conséquent l'altération plus considérable dans cette partie, & les pieces plus défectueuses: en effet, plusieurs ont fait eau à l'épreuve, précisément sous l'embase. Un aussi grand inconvénient suffit pour faire désapprouver le déplacement des tourillons, quand il en résulteroit les propriétés dont on s'applaudit; mais elles sont plus idéales que réelles. Les embases, particulièrement, sont inutiles si l'affût est bien fait: s'il est mal fait, non-seulement elles ne remédient à rien, mais elles peuvent nuire. C'est pour cela que nos Prédécesseurs les avoient abandonnées.)

(X. p. 53-55. Il est un article relatif aux fontes sur lequel les adversaires du nouveau système se défendent. C'est l'ancienne position des tourillons à laquelle ils sont aussi revenus. L'Ordonnance de 1732 avoit placé dans toutes les pieces, l'axe des tourillons à un demi-calibre au dessous de l'axe de la piece. On ne pouvoit pas trop deviner ce qui avoit pu engager à choisir cette position des tourillons qui conduit évidemment à fatiguer considérablement la piece, en faisant soulever la volée qui ploye à la longue. — Quelques personnes ont imaginé que l'objet qu'on pouvoit avoir eu en abaissant aussi considérablement l'axe des tourillons au-dessous de celui de la piece, étoit sans doute d'élever la piece & conséquemment la genouilliere, & de couvrir l'affût d'autant. Il est vrai que l'avantage de couvrir l'affût de trois pouces de plus, n'étant pas à beaucoup près en proportion avec l'inconvénient d'accélérer le ployement de la volée & la destruction de la piece, il en resultera toujours que le changement que le nouveau système a fait en rapprochant l'axe des tourillons de celui de la piece, autant qu'il est possible, est une correction très-fondée. Mais les partisans du vieux système prétendent aujourd'hui qu'on s'y est mal pris pour justifier l'Ordonnance de 1732 à ce sujet.) Voyez encore l'Artic. des fontes.

L'avantage du nouvel emplacement des tourillons par rapport au tir & à la durée de la piece & de l'affût est incontestable; car si l'on fait attention que tout abaissement (Planche XXIX. fig. 3.) DC du centre C des tourillons au-dessous de l'axe AB des pieces, peut-être considérée comme le diamètre d'un tour dont les tourillons de la piece forment l'essieu, parceque l'impulsion du recul suivant la direction de l'axe BA peut être comparée à une force de traction appliquée en D , laquelle tend à faire tourner la piece autour de son tourillon moyennant le levier angulaire CDA formé par le bras DC = au diamètre du tour ou abaissement du centre, & par le bras CF = au diamètre de l'essieu ou tourillon; le point d'appui étant en C : Or comme l'effet d'une force

force appliquée au tour est dans le rapport de son diamètre à celui de son effieu; il s'ensuit que l'effort du recul aura d'autant plus d'avantage pour faire tourner la pièce autour de ses tourillons, plus leur centre sera abaissé au-dessous de l'axe de l'aine. Mais comme l'entretoise de couche en *A* arrête le mouvement de la culasse & l'empêche de tourner; il n'en suit pas moins que la culasse est violemment chassée sur la semelle, & renvoyée du côté opposé par la réaction de cette force. Il est encore évident que si par mal-à-propos le centre *C* (fig. 4) des tourillons étoit placé au-dessus de l'axe comme en *D*, qu'alors le mouvement de rotation se feroit en sens contraire & que la culasse seroit immédiatement soulevée par l'effort du recul: C'est pour parer à cet inconvénient que dans les nouvelles pièces de bataille on a placé ce centre à $\frac{1}{2}$ de diamètre du boulet au-dessous de l'axe. Il y a cependant lieu de croire que si le soulèvement direct de la culasse auroit lieu par un défaut de construction qu'il seroit détruit par la résistance que le fluide qui s'échappe par la lumière trouve contre l'air naturel, effet dont nous avons déjà fait mention p. 256. de ces Mémoires. L'emplacement du centre des tourillons sur l'axe des pièces s'offre si naturellement, que nous croyons volontiers que les premiers artilleurs en ont fait usage: mais nous avouons que les raisons qui déterminèrent leurs successeurs à porter ce centre plus bas & d'un demi calibre au-dessous de l'axe, nous paroissent plus difficiles à saisir; car tout ce qu'on trouve d'allégué en faveur de cet usage, est: 1° D'élever l'axe de la pièce parallèlement de 3 pous. de plus au-dessus de l'horizontale, ce qui est un bien faible avantage eu égard à la moindre profondeur des embrasures qui en résulte: Il n'est guère plus important pour l'étendue des portées, car passé 200 toises de distance où les coups commencent à devenir incertains, selon *M. du Puget*, les trois pous de différence en sus pour la déclinaison verticale du boulet seront consumés en moins de 20 pieds de distance; on peut s'en convaincre par analogie en consultant le Tableau *A* de la Section précédente. 2° De donner plus de commodité pour passer le levier dessous la culasse pour la manoeuvre; mais si on ne peut tout d'un coup appliquer le levier dessous la culasse, on le passe au-dessous du bouzon, & la manoeuvre ne s'en fait pas moins bien. 3° De faire répondre le tourillon au massif de la pièce, &c. On verra ci-après par le texte du No. X. que cet avantage est faux de quelque manière qu'on envisage le cas.

Il en est à-peu-près de même à l'égard des Embases: Je ne fais si leurs premiers inventeurs pensèrent aux inconvénients ou aux avantages qui en pourroient résulter dans la fonte des pièces, mais je doute que ces motifs les aient déterminé en leur faveur; l'avantage de faire joindre la pièce avec précision dans l'assut, & de prévenir la désunion des flasques causée par le frot de la pièce si elle peut se jeter de préférence sur l'un d'eux, étoit assez essentiel pour

adopter l'usage des Embases; aussi convient-il de leur donner une saillie raisonnable sur les tourillons, afin qu'elles joignent avec plus de surface contre les flasques & en soient mieux contenus.

De la méthode de couler les pieces massives.

(XI. p. 53. Les Mortiers de 12 pouces, dont les dimensions sont fixées par l'Ordonnance de 1732, subissoient l'épreuve sans défecuosité; leur durée fournissoit à de très-longes sieges, témoin ceux de Philipsbourg, de Fribourg, de Tournay, d'Ypres, de Namur, de Berg-op-Zoom, de Maastricht, &c. Ainsi l'alliage étoit bon, les dimensions bien proportionnées pour les usages auxquels on les destinoit, & la méthode de les couler convenable. On leur a attribué les défauts occasionnés par la méthode de les couler pleins, & de les forer; méthode qui ne convient point à de pareilles bouches à feu, attendu que le métal étant trop long-temps en fusion dans une masse dont le diamètre est de 18 pouces, l'étain se réunit vers le centre, d'où il arrive que les côtés épais d'environ 3 pouces, n'ont plus de solidité, le métal y étant sans liaison. Au lieu de conclure par les épreuves de Strasbourg, qu'il en falloit revenir à l'ancienne méthode de couler à noyau, on l'a attaquée; on s'en est pris à l'alliage, on a substitué aux mortiers de douze pouces des mortiers de 10 pouces 7 lignes. - - Mais des bombes de 10 pouces quelques lignes, du poids de 100 liv. ne rempliront jamais tous les objets utiles qu'on se propose, en tirant de grosses bombes, aussi-bien que celles de 12 pouces, qui pèsent au moins 140 liv. Elles ne feront pas tant d'effet contre les magasins à poudre, contre les souterreins, les écluses, &c. contenant moins de poudre; & leurs enfoncemens dans la terre étant moindres, elle ne détruira ni aussi efficacement, ni aussi promptement les batteries, les parapets & les autres établissemens des ennemis.) *Val.*

Not. Revoyez aussi le texte du No. VII. rapporté p. 141. de nos Mémoires, de même que l'extrait du No. X. que nous donnons & qui concerne la fonte des Mortiers.

(XIV. p. 129-142. Il est bon de dire en passant, que les opinions sont un peu partagées sur la préférence que l'on donne aux pieces coulées massives. Depuis que l'on fait usage de l'Artillerie, toutes les pieces ont été coulées à noyau, ce qui demandoit de la part des Fondateurs beaucoup d'attention. S'ils se négligeoient sur la préparation de leurs fontes, & que les pieces ne souffrisent pas les fortes épreuves qu'exigeoient les anciennes Ordonnances, & qu'il y eut la moindre altération, ils étoient obligés de les refondre à leurs frais. Les excellentes pieces coulées à noyau, qui nous sont restées de tout temps & d'un très-bon alliage, sont des preuves des attentions que l'on avoit anciennement pour les fontes. Plusieurs anciens Officiers d'Artillerie,

lerie, & entr'autres *M. de Saint-Périer*, dont la mémoire sera toujours chère à ceux qui l'ont bien connu, aux connoissances & à l'expérience duquel on pouvoit déferer, ont été contraires au préjugé favorable que l'on a eu sur les pieces coulées massives, & ont toujours été persuadés, que sur-tout celles de gros calibres devoient être inférieures à celles coulées à noyau. On en étoit resté à ce terme, lorsqu'en 1739, le *Sieur Maritz*, Fondateur à Geneve, se fit annoncer à la Cour de France, pour être l'inventeur d'une machine avec laquelle il avoit trouvé le merveilleux secret de forer massives les pieces de canon & mortiers de tous calibres; il persuada & fit prôner tous les avantages qui devoient s'ensuivre de sa prétendue découverte; il eut l'adresse d'intéresser des protecteurs crédules, & assez puissants pour le faire écouter favorablement du Ministre qui lui fournit les fonds & les matieres nécessaires pour faire usage de son secret; il établit sa machine à forer à Lyon; il y travailla très-secrètement & très-mystérieusement, & présenta des pieces de tout calibre prêtes à éprouver; il transporta ensuite la même machine à Strasbourg, & il y travailla avec le même mystère & le même secret. Il présenta des pieces à l'épreuve. On parla dans la suite des épreuves faites à Lyon & à Strasbourg. On persuada au Ministre combien il étoit intéressant de retenir en France un aussi heureux génie, & empêcher qu'il ne portât chez les Puissances étrangères, une découverte aussi utile & un talent aussi supérieur; ces considérations déterminèrent la Cour à acheter très-chèrement son secret, & à lui prodiguer d'autres récompenses; il fut considéré & regardé avec la plus grande admiration. Cet enthousiasme ne fut pas suivi du suffrage de tous les Officiers d'Artillerie François. Les opinions sur la préférence à donner aux pieces coulées massives sur celles coulées à noyau furent partagées. Plusieurs Officiers supérieurs & particuliers, ont été contraires, ainsi que nombre de leurs successeurs, dont plusieurs existent encore, au préjugé favorable accordé aux pieces coulées massives, ayant toujours été persuadés que pour la durée du service, elles devoient être inférieures à celles coulées à noyau; ils ont demandé qu'il leur fut permis d'en faire des expériences comparatives; non-seulement cette permission ne leur a pas été accordée, mais on leur a imposé silence, ainsi qu'à leurs successeurs sur la même demande de leur part. Il paroît certain que la matiere fluide & pesante, entrant dans le moule avec précipitation, porte au centre ce qu'elle a de plus pur, de plus fin & de plus condensé, & que le pourtour est ce qui est le moins chargé par la masselotte, le moins affaibli, le plus poreux, & où l'air chassé très-violemment par la chaleur du centre, a le plus de liberté de s'insinuer & de former de petits globules & chambres imperceptibles dans les circonférences les plus éloignées du centre commun, qui ne peuvent qu'être plus affoiblies par l'étain qui s'y porte plus librement & en plus grande partie, parce qu'étant plus léger, très-fin & très-coulant, il cher-

che à s'introduire où le métal est le plus poreux, & conséquemment aux parties les plus éloignées du centre commun. Aussi le métal de la superficie des pieces coulées massives est-il plus beau & plus brillant que celui des pieces coulées à noyau. Dans ces dernières, la matiere fluide étant renfermée entre deux circonférences & n'ayant pas la liberté de s'étendre à la ronde, y est plus mêlée avec l'étain, plus également assésée par la malleotte & conséquemment moins poreuse. Si l'étain est plus abondant aux parties les plus éloignées du centre, qui forment les épaisseurs des pieces coulées massives, qu'à celles coulées à noyau; par les raisons que nous venons d'expliquer, les pieces coulées massives doivent moins résister, attendu que l'étain étant plus susceptible de chaleur & de fusion, les pores du cuivre dont l'avenue étoit bouchée & interdite aux efforts de la flamme, s'agrandiront de plus en plus & donneront un accès plus libre aux ressorts violents de la poudre enflammée, d'où doit s'ensuivre moins de résistance aux pieces, comme étoient celles dont on s'est servi au siege de Philipshourg en 1734, à la fonte desquelles on avoit employé beaucoup trop d'étain & autres vieux métaux: ces pieces non-seulement se courboient par la volée après fort peu de service; mais lorsqu'elles tiroient la nuit, on voyoit très-distinctement des rayons de flamme à travers le métal & plus particulièrement à la volée. M. le Maréchal de Berwick eut fait faire le procès au Fondecour, si pour sa justification il n'eut montré les ordres qui lui avoient été donnés, & qui fixoient l'espèce & les doses des différens métaux qu'il devoit employer à ses fontes. Si ce que l'on vient de dire a autant de réalité que d'apparence, le couteau enleve donc à une piece de 24, un cylindre massif de cinq pouces, cinq lignes, sept points de diamètre de la matiere la plus pure, la moins poreuse, la plus condensée, la plus nerveuse, du grain le plus fin & par conséquent la plus pesante, aussi a-t-on vu à Strasbourg en 1743, à l'épreuve de vingt-deux pieces de 24, coulées massives par le Sieur *Maritz*, des fentes & des gersures à la superficie extérieure de plusieurs de ces pieces; ce qui n'arrivoit pas aux pieces coulées à noyau, lorsque à la même charge elles étoient présentées à l'épreuve. On fit scier deux de ces pieces, dont les fentes paroissoient les plus profondes, & on ne jugea pas qu'elles le fussent assez pour rebuter & ne pas admettre de bon service celles qui en auroient de moindre. L'année d'après parut une Ordonnance du 11 Mars 1744, bien plus favorable aux Fondecours, puisqu'elle fixe les épreuves à cinq coups & à la charge de poudre égale aux deux tiers du poids du boulet pour les deux premiers, & à la moitié du même poids pour les trois autres; au lieu que les anciennes Ordonnances qui avoient été suivies jusqu'à cette époque, fixoient les épreuves à trois coups, le premier à la pesanteur de poudre égale à celle du boulet, & les deux autres aux deux tiers. L'Ordonnance du 7 Octobre 1732, qui fixe les longueurs, les dimensions &

le

le poids que doivent avoir les pieces des différens calibres, détermine aussi l'épreuve de leur réception à trois coups, le premier à la pesanteur de poudre égale au poids du boulet, & les deux autres aux deux tiers. Tant qu'on s'est servi en France des pieces coulées à noyau, on n'a pas cru que la charge de poudre fixée par les anciennes Ordonnances *étouffât & altérât les pieces au premier coup d'épreuve, ni qu'elle put diminuer le service que l'on en devoit attendre*, raison que le Fondateur a eu intérêt de mettre en valeur, & auxquelles le Ministre a bien voulu acquiescer en lui procurant une Ordonnance aussi favorable que l'est pour lui celle du 11 Mars 1744, dont on vient de parler. On devoit présumer que l'on ne s'est décidé en faveur du système du Sieur *Mairis*, qu'après avoir préalablement fait des épreuves de comparaison souvent répétées, sur des pieces de tout calibre, fondues tant massives qu'à noyau, présentées contradictoirement par différens fondeurs, & poussées à bout les unes & les autres jusqu'à destruction. Lorsqu'il est question de faire des changemens aussi considérables, on ne peut y procéder avec trop de précaution, d'attention & de scrupule. Malgré toutes les recherches qu'on a pu faire, on n'a pu se procurer d'autres lumieres, & il ne paroît pas qu'on ait exécuté d'autres épreuves que celles qui furent ordonnées le 21 Décembre 1740, par M. d'Angervilliers, alors Ministre de la Guerre, dont l'ordre est conçu en ces termes: "Pour connoître plus particulièrement le mérite de deux pieces de 24 coulées massives, on les fera tirer vingt-cinq ou vingt-six jours un certain nombre de coups, comme devant une place assiégée, depuis trente jusqu'à soixante-dix, un jour plus & l'autre moins entre ces deux nombres, observant de varier les charges; savoir, moitié des coups à la moitié du boulet & le surplus au tiers, la poudre mise en gargouilles." En conséquence de cet ordre, l'épreuve fut exécutée à Lyon. On tira les deux pieces de 24 pendant 26 jours, ainsi que l'ordre le portoit à raison de quarante, cinquante ou soixante-dix coups par jour, de façon que chaque piece avoit tiré plus de quinze cents coups. L'une des deux eut au neuvième jour sa lumiere évasée de vingt-six lignes: on en remit une nouvelle, & elle soutint ensuite la continuation de l'épreuve sans évasement. On observa que ces pieces ne tirant pas la nuit, elles se refroidissoient, & le métal conservoit la solidité & la consistance qu'une plus grande chaleur lui eut fait perdre, si on les avoit tirées de suite jour & nuit. On fit dresser un procès-verbal de cette épreuve, & on reçut ces deux pieces comme de très-bon service, & comme supérieures à celles coulées à noyau, sans pousser plus loin l'épreuve à leur égard; on éprouva ensuite les 25 & 26 du même mois, & on reçut à Lyon huit pieces de 24; quatre de 16 & vingt de 4, toutes coulées massives; on tira également celles de tout calibre quatre coups, les deux premiers aux deux tiers du poids du boulet, & les deux autres à la moitié de ce poids, réduction de charge d'un

riers pour les premiers coups, & de moitié pour les deux derniers; cette diminution de charge fut demandée par le Fondeur, elle lui fut accordée. Il paroît que c'est sur les épreuves qu'on vient de rapporter, que l'on s'est décidé en France, sur l'acceptation & la préférence donnée aux pieces coulées massives sur celles coulées à noyau. Mais comme on ne peut statuer sur un objet, quand il est en concurrence, que d'après de justes comparaisons, les autorités n'ayant de force qu'autant qu'elles sont conformes à l'expérience, qui seule a le droit de prononcer; il falloit, pour ne laisser aucun doute & pour asseoir un jugement plus solide, faire passer par les mêmes épreuves deux pieces de 24 coulées à noyau par un autre Fondeur, pousser à bout jusqu'à destruction les unes & les autres, en les tirant avec égalité de charge de poudre, sans repos & avec beaucoup de vitesse, faire subir de pareilles épreuves à deux pieces de 16 coulées massives & deux coulées à noyau, & en user de même pour les autres calibres de 12, 8 & 4. En suivant ce procédé, il est à croire que l'on eut découvert ce que le Fondeur a eu tant d'intérêt de cacher, & ce qui étoit important d'approfondir dans les premiers temps. Mais bien loin d'avoir la moindre défiance du Sieur *Maritz*, on regarda alors son prétendu secret comme une découverte des plus utiles & des plus avantageuses au service du Roi; il fut préconisé & richement récompensé. Les épreuves comparatives, dont on vient de parler, exigeant une grande dépense, ne sont pas à la portée de ceux qui voudroient par là se convaincre de la réalité de leur opinion; mais on peut conjecturer de ce qui doit se passer en grand, par ce qui se passe en petit. On a fait couler un cylindre massif de trois pouces & demi de diamètre & d'un pied & demi de longueur de l'alliage ordinaire des pieces de canon; on l'a ensuite fait scier par feuilles très-minces seulement, jusqu'aux deux tiers de la longueur du cylindre; on a recourbé ces feuilles successivement, jusqu'à ce qu'elles se soient séparées de la partie du cylindre qui restoit sans être sciée: par ce moyen, chaque feuille monroit par sa fracture, le plus ou moins de finesse du grain de son métal; toutes ses fractures étoient apparentes par les cassures restées au cylindre après la séparation des feuilles; on a numéroté toutes les feuilles depuis celles qui étoient le plus près du centre jusqu'aux plus éloignées; on a fait couper au ciseau, & dans le même procédé des morceaux de la partie restée entière du cylindre; on les a numérotés de même, & après s'être bien convaincu, tant à l'œil qu'avec le secours de la loupe, que le métal le plus rapproché du centre étoit le plus condensé, le moins poreux, le plus pesant à la balance & du grain le plus fin. Pour avoir plus de certitude sur la réalité de ce fait, qui, cependant pouvoit être à la portée de tout le monde, on a présenté à deux habiles Chymistes les feuilles, dont on avoit mêlé tous les numéros, ainsi que les morceaux coupés au ciseau avec le restant du cylindre, à l'une des extrémités duquel

pe-

paroissoient toutes les fractures des feuilles qui en avoient été séparées. Ces deux Chymistes consultés chacun en particulier, ont donné à la première inspection une décision conforme à l'opinion de celui qui les interrogeoit; mais comme le silence lui avoit été imposé antérieurement sur cet objet, il a gardé par devers lui son opinion sans la manifester. On a recherché avec tout le soin possible, tout ce qui a pu se publier sur ces pieces coulées massives, & l'on n'a rien trouvé qui fasse voir sérieusement l'analyse des avantages de ces pieces sur celles coulées à noyau, si ce n'est l'abrégé d'un Mémoire qui a paru dans le Journal de Verdun en 1753. L'Auteur favorisant le système du Sieur *Maritz*, & desirant mettre en valeur les pieces coulées massives, en leur donnant la préférence sur celles coulées à noyau, s'énonce en ces termes: "Aux pieces coulées à noyau, la matiere ne peut qu'être spongieuse, chargée de chandres, peu durable, défectueuse; au lieu que coulées massives, elles sont plus légères, d'un meilleur service, beaucoup plus sûres, parce que, quelque précaution que l'on prenne, on n'assujettit jamais bien le noyau, qui peut être dérangé ou courbé: qu'il paroît par tous les inconvéniens des noyaux, qui doivent être totalement supprimés, pour ne pas manquer la direction; qu'à cet avantage on en joint un autre, qui est celui de donner un douzième de moins de pesanteur, qu'à celles dont on se sert ordinairement, quoique des mêmes dimensions." C'est ainsi que, sans entrer dans aucun détail, ce Fondateur blâme, condamne & proferit publiquement & sans retour ce qui a été pratiqué jusqu'à lui, qu'il donne en Maître de l'Art, l'exclusion à tout ce qui pourroit s'opposer à l'adoption de son système; on craignoit dès lors que les suites ne démontrassent que l'on avoit trop de facilité à l'en croire sur sa parole. Les accidens & les défauts qu'il prétend être inséparables des noyaux, arriveroient sans doute, si les Fondateurs étoient aussi mal-habiles & aussi peu experts qu'il les suppose, & s'ils étoient de même aussi négligens sur les préparations de leurs fontes. La légèreté que ce Fondateur donne comme avantageuse aux pieces de fer coulées massives, de même qu'à celles de fonte, est précisément ce qui occasionne leur plus prompte destruction, d'autant plus dangereuse & plus meurtrière pour ceux qui les exécutent, que les premières crevent toujours avec éclat, & c'est malheureusement ce que n'éprouvent que trop M^{rs} de la Marine, que l'on pourroit consulter sur ce fait. Ce même Fondateur dit que ses pieces coulées massives, ont l'avantage, quoique des mêmes dimensions, de peser un douzième de moins que celles coulées à noyau; il conclut par-là, sans s'en appercevoir, contre son propre système & en faveur de notre opinion; car à dimensions égales de part & d'autre, d'où peut provenir cette légèreté, si ce n'est que la matiere la plus poreuse & la plus légère est renvoyée aux circonférences les plus éloignées du centre, & que la plus liée, la plus pesante, la moins poreuse, la plus nerveuse, est

est enlevée par le couteau pour former l'ame des pieces? effet qui doit être produit sur le fer d'une maniere bien plus caractérisée que sur l'alliage du cuivre avec l'étain; aussi M^{rs} de la Marine ont-ils les plus grandes inquiétudes, lorsqu'ils s'embarquent sur des vaisseaux armés des pieces coulées par le Sieur *Maritz*. Les expériences qui ont été faites en dernier lieu à Strasbourg sur les mortiers, ont montré à ceux qui étoient les plus favorables au système de couler massif, qu'il seroit nécessaire pour le bien du service, de revenir à couler à noyau. Si l'on fait des expériences sur le canon, & qu'elles soient comparatives, le canon aura aussi son tour. On est d'autant plus fondé à le penser que dans des épreuves faites aussi à Strasbourg, rapportées par M. de *Gribeauval* dans des Mémoires qu'il a produits à M^{rs} les Marchéaux de France, il dit: *que des deux pieces de 12 que l'on vouloit pousser à bout, il est sorti de la premiere une vis, & que de la seconde, qui n'a pu tirer que 442 coups, il en est sorti cinq vis de quatre à cinq lignes de longueur qui en cachoient les défauts.* La même fraude a été reconnue aux mortiers; la grande capacité & le peu de longueur de l'ame de cette bouche à feu, donnent beaucoup plus de facilité pour exécuter cette friponnerie qui a restée impunie, mais qui montre clairement que l'épreuve qu'a obtenue le Sieur *Maritz*, fixée par l'Ordonnance du 11 Mars 1744, est insuffisante & ne peut faire connoître quel est le service que l'on peut attendre de ses pieces. Le Sieur *Gord*, Commissaire Général des Fontes, dont la science & l'habileté sont reconnues, non-seulement par les fontes qu'il a faites de pieces d'Artillerie en tout genre, mais encore par l'exécution de plusieurs monumens publics, tels que les Figures équestres ou pedestres du Roi, pour la Ville de Paris, Rennes, Reims, &c. & par la demande que le Roi de Dannemare a faite de cet Artiste, pour l'employer dans ses Etats. Ce Fondateur, dis-je, a plusieurs fois avoué à quelqu'un sous l'autorité de qui il étoit, & qui l'interrogcoit sur les pieces coulées massives; "Que les Fondateurs devoient être très-contens de ce nouveau système, mais "que quant à la durée il n'en répondroit pas, & que lorsqu'elles avoient souffert les épreuves, dont on a diminué la force par l'Ordonnance du 11 Mars 1744, tout étoit dit pour eux, & que c'étoit ensuite l'affaire de M^{rs} de l'Artillerie." Les Fondateurs en général, ont un intérêt personnel à prononcer décifivement contre les pieces coulées à noyau, & à mettre en valeur le système des pieces coulées massives, puisqu'avec très-peu d'attention ils sont assurés de réussir à leurs fontes, & leur fortune s'accroît plus rapidement. Il y auroit cependant de la témérité & de l'imprudence de se déclarer sans un plus sérieux examen, contre les pieces coulées massives; mais quelque déférence que l'on ait pour la décision de leurs protecteurs, il est permis d'en avoir une opinion différente, d'oser penser par soi-même & de ne pas recevoir avec une soumission aveugle, ce qui nous vient des Anciens, même les plus célèbres, quelque dange-

dangereux qu'il soit de combattre les préjugés dont l'amour-propre peut prendre la défense. Il seroit bien à souhaiter que quelqu'habile Chymiste voulut se donner la peine de traiter un peu à fond un sujet aussi important; un ouvrage de cette espèce ne pourroit qu'être fort utile.) *St. Auban.*

EN REFLECHISSANT à la maniere dont les choses doivent vraisemblablement se passer pendant la coulée des pieces le lecteur conviendra qu'il est beaucoup plus facile d'expliquer l'opinion de *M. de Valiere* que celle de *M. de St. Auban* par rapport à la désunion des métaux & aux suites nuisibles qui en résultent pour la durée des pieces; d'ailleurs le sentiment du premier est non-seulement conforme à celui du grand nombre, mais il est aussi fondé sur le résultat des épreuves de Stralbourg, lesquelles sont de beaucoup postérieures à l'écrit de *M. de St. Auban* dont l'extrait ci-dessus est tiré.

Voici les considérations qui me paroissent convenir à ce sujet. Premièrement l'on doit supposer les métaux ducement mélangés dans l'instant de la coulée; car instant est si court & la différence de la pesanteur de l'étain & du cuivre est si peu sensible que l'on ne peut gueres admettre que le dernier comme le plus pesant puisse se précipiter au devant de l'étain pour se rassembler au fond du moule, ou plutôt pour y former un noyau; & l'expérience a en effet prouvé le contraire absolu. On ne peut non plus dire que le pourtour étant la partie la moins chargée ou affaïcée par le poids de la masselotte doive devenir la plus poreuse; car le poids de la matiere fluide exerçant son effort perpendiculairement sur chaque point des parois du moule, il s'ensuit que le pourtour & les cerces contigus sont au contraire les plus pressés & affaïcés par le poids de la masselotte, dont le volume diminue à mesure que la croûte que le refroidissement forme au pourtour gagne de l'épaisseur, car il n'y a que la matiere réduite en fluide qui peut servir de masselotte à l'égard de la couche qu'elle surmonte, or il est clair que la croûte est prise sur la quantité du fluide.

En second lieu quant au refroidissement il est certain 1° que nonobstant tous les soins des fondeurs pour chasser l'air & l'humidité du moule, & pour lui procurer un échauffement capable de prévenir le refroidissement trop subit, lequel auroit lieu d'ailleurs contre les parois du moule, que c'est néanmoins par-là que le refroidissement commence. 2° Que l'étain comme le plus facile à fondre reste aussi le plus long temps en fusion; or puisque la pression du fluide s'exerce contre les parois du moule, il est clair, que dans le même instant que les molécules de cuivre en fusion viennent se consolider vers le pourtour, que la portion d'étain qu'ils contiennent & qui reste en fusion après eux, doit en être chassée & être ramenée du pourtour vers le centre ou noyau, où la pression de la masselotte est moins forte & où la chaleur est d'ailleurs plus grande.

Ecc

En

En troisieme lieu il est question de ce que devient l'air qui est contenu dans le moule dans le moment de la coulée: *M. de St. Auban* n'est pas le seul qui lui attribue les porosités & soufflures du métal; parceque, dit-il, cet air ne pouvant s'échapper malgré l'issue qu'on lui ménage, à cause de la précipitation avec laquelle la matiere entre dans le moule, y est retenu & chassé vers le pourtour de la piece par la chaleur du centre, où il forme alors des cavités que l'étain en fusion vient remplir par la suite. Mais puisque le moule commence à se remplir par le fond, il est plus probable que l'air se retire dans la partie supérieure du moule: d'ailleurs il faut considérer qu'il est déjà raréfié à un grand degré par le feu que l'on entretient dans le moule avant la coulée.

Il me paroît donc bien plus naturel d'imputer le grand nombre des chambres & porosités de la fonte au dilatement que la chaleur occasionne dans les métaux en fusion, lesquels venant ensuite à rétrécir leurs pores par le refroidissement, laissent ces cavités, qui se trouvent en effet en plus grand nombre dans le cuivre que dans l'étain, à cause de la plus grande ténacité du premier qui le rend susceptible d'un dilatement plus considérable. Or la pression plus forte que la matiere fluide & pesante exerce contre le pourtour doit nécessairement contribuer à identifier la liaison des molécules de cuivre, & à en chasser l'air que l'on soupçonne de s'y réfugier.

Si l'on combine ce qui vient d'être rapporté de la plus grande fusibilité de l'étain, & des suites du dilatement des métaux, on aura un double moyen d'expliquer pourquoi les porosités & chambres de la fonte naissent préférablement dans l'intérieur de la fonte, & pourquoi la croûte qui se forme contre le moule ou noyau est la plus dure & la plus capable de faire résistance aux effets de la poudre. Car l'étain se trouvant non-seulement plus abondamment là où l'effort de la poudre & l'échauffement quelle occasionne est le plus fort, doit se fondre & laisser ces cavités nuisibles & qui deviennent plus considérables dans les chambres à Mortier que dans les Canons, parceque l'échauffement parvient à un plus haut degré dans les premiers; mais la compression de la matiere fluide étant aussi moins forte dans le centre, il doit nécessairement s'y former un métal moins dense & plus spongieux après le rétrécissement de ses molécules dilatées, que vers le pourtour où les molécules de cuivre sont plus abondantes, mieux comprimées, & plus approchantes des propriétés du cuivre battu; & où les particules d'étain qu'elles pourroient encore contenir sont d'ailleurs moins directement exposées à être reduites en fusion par l'effet échauffatoire de la flamme.

Il faut cependant convenir que l'espèce de trempe que le contact du moule procure au pourtour & dont il est parlé dans la Réponse suivante a aussi beaucoup de part à la dureté de cette partie de la fonte.

La

Cette Réponse a été faite par l'auteur de l'artillerie nouvelle; elle contient l'exposé de toutes les Objections qui ont été faites aux nouveaux principes que l'on suit pour la fonte; je laisse à juger au lecteur s'il trouve ces réponses aussi satisfaisantes que je les ai trouvées, & c'est pourquoi je n'ai rien voulu ajouter à cet extrait, dont plusieurs points ont d'ailleurs été discutés antérieurement.

(X. R É P O N S E

Aux Observations faites sur le Livre intitulé: Artillerie Nouvelle, pour les articles relatifs à l'exécution des Fontes.

L'Auteur de ces *Observations* n'y ayant suivi d'autre ordre que de les faire porter successivement sur tous les passages de l'*Artillerie Nouvelle* où il est question de Fontes, cette méthode l'a conduit à beaucoup de redites, & souvent à de l'obscurité. Pour éviter l'un & l'autre, je résumerai pour chaque objet séparément les discussions qu'il a répandues dans toute l'étendue de ses *Observations*; j'en ferai autant d'articles à part, sur lesquels j'établirai mes réponses.

I. Si l'alliage actuel est inférieur à l'ancien.

Le Critique prétend que l'alliage ancien est fort supérieur à l'alliage actuel, en ce que celui-ci étant plus chargé d'étain, cet étain surabondant, qui procure incontestablement plus de dureté au métal lorsqu'il est froid, doit, selon lui, le rendre beaucoup plus mou, lorsque la continuité des coups lui fait prendre un degré d'échauffement considérable. Cette prétention est singulièrement l'objet des articles 4, 8, 15 & 16.

Je remarquerai d'abord que dans aucun de ces articles le Critique n'appuie son sentiment sur l'expérience. Cependant en pareille matière cet appui paroît indispensable. Il faudroit même des expériences très-positives pour démentir l'observation constante qu'ont fait les Officiers qui ont suivi cet objet, sur-tout pendant les épreuves de Strasbourg, qu'à mesure qu'on a augmenté la dose de l'étain dans l'alliage, les pièces ont duré davantage, & se sont mieux maintenues dans le cours de leur durée. Il est assurément hors de doute que cette augmentation de l'étain a des bornes; mais il est plus qu'apparent, que loin de les avoir outre-passées, on est encore en deçà. Le Critique ne fondant sur aucune expérience l'opinion qu'il veut établir sur l'alliage actuel, sembleroit au moins devoir l'étayer de quelque raisonnement. Cependant il n'en présente aucun. Mais en attendant les raisonnemens, & sur-tout les expériences nécessaires à l'appui de ses assertions, je lui observerai que si ces expériences montrent que la supériorité de dureté qu'il suppose à l'ancien alliage,

doit être achetée par la tolérance des chambres dans l'ame de trois lignes de profondeur, comme il l'annonce à l'article IV de ses *Observations*, cette supériorité de dureté sera regardée, par tous les Artilleurs instruits, comme payée beaucoup trop cher. Car l'inconvénient du feu, auquel exposent évidemment des chambres de trois lignes, sur-tout si elles sont étroites, est si terrible, si décourageant pour les Canonniers, qu'il ne peut jamais entrer en balance avec la moindre durée des pièces, fut-elle démontrée.

II. *Si le coulage à Noyau, anciennement pratiqué pour les Mortiers, est supérieur à celui qui est actuellement en usage.*

Autrefois on donnoit au Noyau les dimensions de l'ame; & lorsqu'on l'avoit cassé, on introduisoit dans le Mortier un allésoir, dont la fonction étoit moins de mettre l'ame à son juste diamètre, ou d'assurer sa concentricité avec la chambre, que d'enlever les galles, les rugosités qui pouvoient exister à la surface intérieure du Mortier. A présent le Noyau laisse plus de métal à enlever; le Critique prétend que cela va jusqu'à un pouce & demi. Mais cette opération se faisant par le moyen du tour, assure parfaitement la concentricité de l'ame avec la chambre.

Le Critique demande que l'on en revienne à l'ancienne méthode, & ses raisons sont, 1^o Qu'en ôtant au Mortier la portion de métal à laquelle le contact du Noyau a procuré, par une espèce de trempe, une dureté bien supérieure à celle des parties intérieures, on le dépouille d'une enveloppe précieuse qui le mettoit dans le cas de soutenir beaucoup mieux l'effort de l'inflammation & le choc de la bombe. 2^o Que par cette ancienne méthode, les masses de lumière pouvant être maintenues dans le moule par les deux bouts, elles sont moins sujettes à se déranger, de même qu'elles sont moins exposées à se fondre, puisque le Noyau étant plus gros, & la quantité de métal moins considérable, elles ont à essuyer une chaleur moins forte & moins longue. Tel est sur cet objet le résultat des articles 5, 7, 8, 18, 19, 22, 26 & 27, des *Remarques & Observations*.

La réponse à ces objections, c'est que le point essentiel dans toute arme, c'est la justesse; d'où il suit que quand il seroit prouvé par l'expérience, dont l'appui manque toujours aux assertions du Critique, que la conservation de la croûte de l'ame des Mortiers prolonge leur durée, on devroit cependant y renoncer; s'il étoit prouvé d'une autre part que la conservation de cette croûte exposât à avoir des ames & des chambres qui ne fussent pas concentriques: or, c'est ce qui paroît bien probable. Car en admettant que le Fondeur puisse placer son Noyau avec assez de justesse pour que l'axe de l'ame & de la chambre répondissent parfaitement à celui du Mortier, il est difficile d'admettre que ce Noyau ne se dérange pas dans la coulée. Le Critique convient lui-même qu'à

qu'à cause de cet inconvénient, il étoit indispensable de renoncer à couler les Canons à Noyau, & de sacrifier à la justesse de cette arme le prolongement de durée, qui, selon ses propres principes, devoit aussi résulter de la croûte du Noyau. Mais si cet inconvénient existe pour les Canons, il est, en proportion des longueurs, plus grand pour les Mortiers, où l'on ne met point de chapelet pour retenir le bout du Noyau. La nature du service du Mortier entraîne déjà assez d'incertitudes pour qu'on ne sacrifie pas, pour cette arme sur-tout, un peu moins de durée à une plus grande justesse, en supposant que l'expérience démontrât que cela ne peut se concilier. Quinze Bombes mal tirées à la guerre valent la façon d'un Mortier, & au-delà.

Le Critique paroît persuadé que l'allésoir auquel il propose de présenter le Mortier, lorsqu'on en a retiré le Noyau, sera capable de corriger les défauts de rectitude qui pourroient exister dans l'ame & dans la chambre, en lui enlevant environ une ligne de matière, ce qui lui en laisse encore deux ou trois de cette enveloppe qui doit le rendre si supérieur en durée aux Mortiers actuels; car il prétend que cette enveloppe va au moins jusqu'à quatre lignes d'épaisseur (Art. 18.). J'observerai d'abord que c'est porter bien haut l'épaisseur de cette croûte que de lui supposer même deux lignes. Mais ce qui sera bien difficile à croire, pour ceux au moins qui connoissent l'opération du tour, c'est que l'allésoir, quelque fortement maintenu qu'il soit, ainsi que le Mortier, puisse redresser l'ame si elle est gauche. Il paroît indubitable que l'instrument devant agir inégalement, & sur une petite épaisseur, se jettera toujours du côté qui lui laissera le moins de résistance, & que l'ame fera au-delà de son vrai diamètre, avant qu'on ait pu en ramener le centre. Et il faut remarquer que cette présomption aura d'autant plus de force, que l'on reconnoitra plus de dureté à la croûte, à la portion de métal sur laquelle l'allésoir doit agir.

III. *Si dans les épreuves de Strasbourg on a eu tort de conclure par les Mortiers de 12 pouces qu'on y a éprouvés, que notre alliage étoit incapable de fournir des Mortiers de ce calibre pour les grandes portées.*

Cette question tient, comme on voit, à celle qui vient d'être discutée. Mais comme le Critique joint aux raisonnemens que je viens d'exposer, & auxquels je crois avoir suffisamment répondu, des allégations de faits qui pourroient former impression sur quelques personnes, il faut y satisfaire, pour ne rien laisser sans réponse, s'il est possible.

Il prétend (Art. 5.) contre l'assertion de l'Auteur de l'*Artillerie Nouvelle*, que les Mortiers de 12 pouces ont très-bien résisté dans tous les Sieges de l'avant-dernière Guerre, qui a été si féconde en Sieges, & qui, par-là, semble décisive pour l'opinion qu'on doit avoir des anciens Mortiers. A cette pré-

rention, on ne peut opposer qu'une négation formelle, soutenue du témoignage de tout ce qui reste d'Officiers d'Artillerie, chargés alors particulièrement du service des Parcs & des batteries pendant toute cette guerre. Ils conviennent tous que les Mortiers ont manqué à Tournai, à Fribourg, à Namur, à Mastricht, par-tout enfin où l'on en a employé (a), quoiqu'on se réduisit cependant à les tirer à des portées fort rapprochées, & conséquemment avec des charges plus modérées, & sous des angles moins élevés. C'est même sur la dénonciation de ces Officiers, qui, jusqu'à l'époque du nouveau système, étoit toujours demeurée sans effet, que l'on a ordonné des épreuves sur cet objet, qui étoit d'une trop grande importance pour qu'on demeurât sur lui dans l'indifférence, où depuis trente ans l'on étoit resté sur tant d'objets d'Artillerie, qui exigeoient évidemment des changemens, & pour lesquels les Officiers éclairés en sollicitoient sans fruit. Les expériences ont été faites sur des Mortiers précédemment fondus. Les Mortiers-pires, ainsi que l'a dit l'Auteur de l'*Artillerie Nouvelle* que le Critique relève, n'ont pu soutenir vingt coups sans être entièrement délabrés; & les Mortiers-cylindriques soixante, sans être dans le même état.

Une observation importante, & à laquelle cet Auteur n'a pas cru devoir s'arrêter, lorsqu'il écrivoit, c'est que ces épreuves se font faites à chambre pleine. Cette explication est si inutile pour les personnes instruites, qu'elle leur semblera ridicule. Car lorsqu'on éprouve une arme, on doit évidemment l'éprouver à sa charge; cela va sans dire. A quoi bon avoir de grandes chambres pour ne pas les remplir? Et d'ailleurs, comment obtenir les longues portées nécessaires aux bombardemens, si l'on n'emploie pas la charge requise pour fournir ces portées? Faute cependant de cette explication, qui paroît si superflue, l'Auteur de l'*Artillerie Nouvelle* a aujourd'hui à se reprocher l'embarras où il a mis un grand nombre de personnes qui ne savoient comment concilier la créance qu'elles sentoient bien devoir au témoignage respectable des Officiers d'Artillerie qui ont signé les épreuves de Strasbourg, avec celle qu'elles sembloient aussi ne pouvoir refuser d'une autre part, aux attestations des Officiers de tous les Corps & de tous les Ordres, qui ont fait la guerre de Flandre, & qui ayant vu jeter tant de bombes de 12 pouces, n'ont pas été à portée de tenir compte de l'horrible consommation de Mortiers qui s'est faite, ni de la distance où on les employoit, ni de la charge qu'on y mettoit.

Le

(a) Ce qui est arrivé à Tournai, à Fribourg, à Namur, à Mastricht dans la dernière guerre, a eu lieu à Mahon dans celle-ci; & comme c'est le seul siège de cette guerre où les Mortiers aient été dans le cas de fournir un service soutenu, il suit que, sans exception, les Mortiers de 12 pouces de l'Ordonnance de 1732 ont manqué par-tout où ils ont été employés depuis cette Ordonnance.

Le Critique, pour donner une idée du mérite des Mortiers de 12 pouces, quant à la durée, en les coulant selon l'ancienne méthode, assure qu'ils soutiendront 200 coups. Il prétend par-là les exalter au-dessus, ou au moins les mettre au pair avec les nouveaux Mortiers de 10 pouces. Mais il ignore, sans doute, que ces Mortiers, dans les épreuves de Strasbourg, ont tiré 400 coups, & qu'il est dit même dans le Résultat des épreuves, qu'après ce nombre de coups, loin d'être hors de service, l'un de ces deux Mortiers n'avoit point encore sa chambre déformée, & que son ame l'étoit très-peu. D'après cela, l'on voit que les Mortiers de 12 pouces, de l'aveu même de l'Observateur, ont probablement encore bien du chemin à faire, avant de rivaliser, pour la durée, avec les Mortiers de 10 pouces.

IV. *Si l'opération du Tour à laquelle on a soumis l'extérieur de toutes les bouches à feu, est une opération déjavanageuse.*

Les mêmes arguments qu'on vient de voir que le Critique fait en faveur de la conservation de cette croûte, de cette portion de métal à laquelle le contact du Noyau dans les Mortiers a donné une dureté plus grande, il les répète dans les articles 17 & 18, pour la conservation d'une croûte semblable, que le contact du moule forme sur l'enveloppe extérieure de toutes les bouches à feu. Avant l'établissement du nouveau système d'Artillerie, on en tournoit déjà l'extérieur, & conséquemment on les privoit de cette croûte. On a cru devoir maintenir cet usage, parce qu'on a vu qu'il assuroit rigoureusement la juste position & l'égalité parfaite des tourillons, la coulée eut-elle pêché à cet égard, & qu'il donnoit en outre un moyen de bien reconnoître la qualité de la fonte. Car le tour découvre le métal spongieux, & les chambres intérieures que l'ouvrier cache avec tant de facilité, quand on lui permet, comme on faisoit autrefois, d'employer sur les pièces la tranche & le marteau. Le Critique, loin de contester le premier avantage, ne le discute pas même. Ignorant absolument les conséquences de la pénétration exacte des tourillons dans toutes les pièces de même calibre pour le ménagement des affûts, pour la facilité du montage des pièces, & sur-tout pour celle des rechanges; il va jusqu'à blâmer dans l'Article 11 de ses *Observations*, la rigueur exigée par le nouveau système sur cette partie importante des bouches à feu. Il croit que l'essentiel se borne à ce que les tourillons soient égaux & également placés pour chaque pièce en particulier. Nous ne nous mettrons pas plus que lui en frais de discussion; mais tous les Artilleurs instruits y suppléeront aisément, en se rappelant la foule des inconvénients qui naissent de la nécessité de préparer les encastremens dans chaque affût pour une certaine pièce.

Mais l'objet sur lequel le Critique insiste plus particulièrement, c'est qu'en tournant les pièces, il est plus aisé, à ce qu'il prétend, de chasser les défauts

défauts de la fonte par le marteau, que si on les laissoit habillées de leur croûte, comme il le propose (Article 18) en exceptant cependant la plattebande de culasse, l'extrémité de la tulipe, & la tranche de la bouche, dont il se fert pour déterminer les dimensions principales de la piece. Il assure (Article 17) *que devant passer plusieurs outils les uns après les autres, il est très-facile de marteler chaque fois les endroits qui en auroient besoin.* La discussion de cette question me paroît assez inutile, ou plutôt, sa solution se présente d'elle-même: Car, qu'importe le plus ou moins de facilité de cacher le coup de marteau, si on laisse la croûte? Cette croûte ne recouvre-t-elle pas elle-même toutes les chambres, les porosités que la fonte peut avoir, à moins que ces défauts ne soient très-considérables? Ce n'est que lorsque le tour a mis ces défauts au grand jour, que le Fondeur peut être tenté d'employer le marteau pour les recouvrir. C'est alors seulement qu'il importe de reconnoître cette manoeuvre. Mais on a fait bien mieux par les nouveaux Réglemens; on est parvenu à l'empêcher. On a banni la tranche & le marteau de l'Atelier où l'on tourne les pieces. Cet article est spécialement recommandé à la vigilance des Officiers qu'on a placés dans les Fonderies, & qui doivent singulièrement avoir l'oeil sur cet Atelier. Comme le moindre coup de marteau sur ce métal sonore retentit au loin, la fraude ne pouvant être secrète, devient impossible.

Les autres argumens que le Critique produit encore contre l'usage de tourner les pieces, sont, (Article 18.) 1^o Que quoiqu'il soit vrai que les pieces périssent par l'ame, c'est cependant hâter leur destruction que de substituer à l'enveloppe dure & ferme que la coulée leur donne, une autre enveloppe, qui étant moins, sera moins propre à soutenir les cercles intérieurs qui forment l'ame, ou qui l'avoisinent. 2^o Que c'est augmenter les inconvéniens de l'étain, qui sont d'autant plus grands, selon lui, que l'on augmente la masse de métal; ce qui devient cependant nécessaire pour fournir aux *six à sept lignes* que toujours, selon lui, le tour doit enlever. Il est une première réponse commune à ces deux objections; c'est que si ces inconvéniens se suivoient nécessairement du tour, il vaudroit encore mieux y souscrire, que de renoncer à la facilité qu'il procure de reconnoître la qualité de la fonte, au moins jusqu'à ce qu'on ait trouvé une méthode équivalente, qui ait moins d'inconvéniens. Car de cette facilité de reconnoître la fonte à l'extérieur, dépend la proscription, ou au moins, la diminution des chambres intérieures, & des accidens de feu qu'elles occasionnent; objet toujours de la plus grande importance aux yeux des Artilleurs, & nullement comparable à la durée des pieces, comme je l'ai déjà dit.

Mais il est aisé de voir que les deux inconvéniens dont parle le Critique sont chimériques. 1^o Celui d'affoiblir la piece. En effet, qu'on suppose
à la

à la piece une enveloppe de diamant, cette enveloppe contiendra sans doute les couches intérieures, si elles sont de nature à se désunir par éclat, comme est la fonte de fer. Mais si ces couches sont molles, & de nature à se refouler les unes sur les autres, comme est la fonte de cuivre, cette enveloppe de diamant n'empêchera sûrement pas ce refoulement des couches intérieures les unes sur les autres. Cela est si vrai, que les pieces de bataille, qui sont plus minces que toutes les autres, sont hors de service, par faute de direction, avant qu'il paroisse sur leur enveloppe aucun signe de dépérissment. 2^o Le Critique suppose que le tour doit enlever *fix à sept lignes*; c'est supposer que le Fondeur a besoin dans la coulée de *fix à sept lignes* de variation sur les proportions diamétrales de sa piece; deux lignes de variation sur cet article semblent déjà beaucoup. Mais quand on supposeroit que cette prodigieuse variation seroit indispensable, il ne s'en suivroit point du tout que le tour, en conduisant à augmenter aussi considérablement la masse de métal, conduisit à avoir des pieces moins bonnes, comme le prétend le Critique: car il suivroit de-là, qu'alliage égal, les pieces doivent être d'autant plus foibles, doivent d'autant moins durer, qu'elles sont d'un calibre plus fort. J'ignore s'il y a à ce sujet des opinions anciennement établies. A quelques yeux cette *ancienneté* pourroit être un titre de proscription: mais au moins est-il vrai que toute opinion, quelque *ancienne* qu'elle soit, doit céder à l'expérience. Or nous en avons eu sur cela de positives à Strasbourg, lorsqu'on a voulu constater la solidité de la nouvelle Artillerie de bataille, en poussant à bout deux pieces de chaque calibre; les pieces du plus fort calibre ont duré le plus*. Dans cette épreuve, il faut toujours excepter, comme on l'a dit ailleurs, les pieces de 12 dont le métal a été brûlé à la fonte & reconnu pour tel par les Fondeurs mêmes, qui avoient cherché à en masquer les défauts par des vis que le service a découvert. Les deux pieces de 8 ayant eu, toutes deux, la supériorité sur les deux pieces de 4, d'environ un neuvième pour la durée, il en résulte non-seulement que les inconvéniens que le Critique attribue à la dose actuel de l'étain, qu'il prétend être excessive, n'augmentent point dans la proportion qu'il dit, mais même qu'ils sont nuls, au moins pour les canons.

V. Si la nouvelle position des tourillons amène de nouveaux désavantages dans cette partie de la piece, & s'il en est de même pour les embases qu'on leur a ajoutées.

Les tourillons produisent nécessairement des inconvéniens dans la coulée. L'Auteur de l'*Artillerie nouvelle* en avoit spécifié deux; le défaut de liberté pour

* On a vu pag. 245 & 246. de ces Mémoires qu'elles sont les raisons qui empêchent de ne point considérer ce point comme décidé par les épreuves de Strasbourg.

pour les affaissemens du métal, qui empêche les parties supérieures de refroidir assez complètement aux tourillons à mesure que le métal s'y condense par le refroidissement; & le refroidissement plus prompt, qui y laisse le métal moins dense & moins lié, en faisant refluer vers les parties voisines une partie de l'étain qui entre dans l'alliage.

Le Critique (Articles 12 & 13) admet le premier de ces inconvéniens, & prétend que c'est tout le contraire pour le second, parce que, dit-il, la masse de métal étant plus considérable dans cette partie de la piece, loin de se refroidir plutôt, se refroidit plus lentement (a). Cette question est assez indifférente ici, quant au fonds, puisqu'elle ne tient en aucune manière au mérite des opérations nouvelles sur les anciennes; il importe cependant, au moins à l'Auteur de l'*Artillerie nouvelle*, qu'on prenne garde que l'observation de son Critique ne roule que sur un jeu de mots. La masse de métal n'est plus considérable dans cette partie de la piece, qu'en comprenant avec les tourillons, dont seulement il s'agit, la portion du corps de la piece qui leur correspond, & dont il ne s'agit point, ou dont l'Auteur ne parle pas. D'ailleurs, que l'on comprenne ou non cette portion du corps de la piece, il sera toujours vrai de dire que le refroidissement se fait plus vite pour les tourillons que pour toute autre partie de la piece, puisqu'ils présentent plus de surface.

Venons maintenant à la question essentielle; savoir si la position des tourillons, déterminée par le nouveau système, amène dans cette partie de la piece des inconvéniens nouveaux. Le Critique le prétend en général; mais

(a) Quelques personnes ont fait à l'Auteur de l'*Artillerie Nouvelle*, sur cet Article, une objection différente de celle du Critique. Cette objection est que la plus grande promptitude du refroidissement ne peut rendre raison de la foiblesse du métal aux tourillons, puisque la croûte, qui est l'endroit où le métal est refroidi le plus subitement, est cependant celui où il est le plus dur & le plus lié dans ses parties. L'Auteur de l'*Artillerie Nouvelle* peut répondre qu'il n'a parlé de la foiblesse des tourillons que comparativement aux autres parties solides de la piece, & que la difficulté qu'on lui fait, ne portant que sur la croûte qui est l'enveloppe commune de toute la piece, elle n'attaque point la raison qu'il rend de la foiblesse particulière des tourillons. Il ajoutera, pour plus d'explication, que le métal reste plus dur & plus lié à la croûte, non-seulement à cause de la trempe que le contact du moule lui procure, mais encore à cause de la proportion dans laquelle cette trempe saisit les deux métaux alliés. Mais si l'on excepte cette enveloppe, qui, encore une fois, n'étant point particulière aux tourillons, n'y produit point un effet particulier, il est incontestable que, le métal se refroidissant plutôt aux tourillons qu'aux autres endroits, une portion de l'étain, qui, dans cette partie comme dans les autres, reste plus long-temps en fusion que le cuivre, doit refluer vers le corps de la piece, & laisser des vuides, des interstices entre les molécules du cuivre où elles étoient interposées; d'où il doit résulter, indépendamment des autres raisons, que les tourillons doivent être d'un métal moins dense, moins lié, & sensible à une éponge dont on a pressé le liquide qui y étoit contenu.

jamais prétention ne fut moins fondée. 1° En ne parlant que des tourillons, n'y aura-t-il pas évidemment plus d'égalité dans le refroidissement, n'y en aura-t-il pas plus dans le remplacement du métal, s'ils sont sur le milieu de la pièce, comme dans le nouveau système, qu'à s'ils sont placés plus d'un côté que de l'autre, comme dans l'ancien, qui les a abaissés vers le ventre? 2° En considérant la partie de la pièce qui avoisine les tourillons, c'est-à-dire, la tranche cylindrique à laquelle ils correspondent, n'y aura-t-il pas de même pour cette tranche plus d'égalité dans le refroidissement & dans l'affaiblissement du métal, si les tourillons la partagent en deux portions symétriques, comme dans le nouveau système; que si, comme dans l'ancien, occupant une seule de ces deux portions, ils augmentent très-considérablement la surface & la solidité de cette portion?

Une objection positive du Critique contre la nouvelle position des tourillons, c'est, dit-il, (Art. 12) *que l'inconvénient, ou endroit foible, se trouve au beau milieu du vuide de l'ame, au lieu qu'en plaçant suivant 1732, l'axe des tourillons au niveau du dessous de la dite ame, les inconvénients susdits se rencontrent vis-à-vis le massif de la pièce.* La réponse à cette objection se tirera des principes mêmes du Critique. Car, puisque, selon lui, ainsi qu'on l'a vu un peu plus haut, le refroidissement n'est pas plus prompt dans la région de la pièce à laquelle les tourillons correspondent, puisque, selon lui, *c'est tout le contraire*, il ne restera d'autre raison pour déterminer la faiblesse de la pièce dans cette partie que la séparation de l'étain. Et c'est en effet ce qu'il annonce quelques lignes au-dessus du passage dont il s'agit actuellement. Or cette séparation de l'étain ne peut produire d'autres inconvénients que ceux qui se suivroient du dérangement des proportions de l'alliage; soit en ce que le cuivre, dépourvu de la dose d'étain qui lui avoit été donnée, seroit moins capable de résister à l'effort soutenu du service, soit parce que l'étain qui sera séparé du cuivre, n'étant plus défendu par lui, recouvreroit la fragilité, la mollesse qui lui sont propres.

Mais si, comme le prétend le Critique, la dose d'étain actuellement employée dans l'alliage, est trop forte, loin d'avoir à craindre que le cuivre soit affaibli par l'abandon de cet étain surabondant, on doit conclure au contraire, qu'il acquerrera plus de vigueur. Si les inconvénients que produisent les tourillons par rapport à la réunion de l'étain, sont particuliers à l'étain, cette réunion se fera de toute nécessité vers l'axe de la pièce, & elle se réparera également au tour de cet axe; du moins n'y aura-t-il pas de raison pour que cela se passe autrement, en cas que les tourillons lui correspondent, comme cela est en effet dans le nouveau système. Alors en forant l'ame, on enlèvera tout ce métal défectueux.

Mais si les tourillons, comme dans l'ancien système, sont fort au-dessous de l'axe, immédiatement au-dessous de l'ame, l'étain dont ils produiront la réunion, ne sera plus enlevé en forant l'ame : une portion de ce métal formera l'ame, ou au moins les couches les plus voisines de l'ame, à l'endroit des tourillons : & ce vice sera d'autant plus dangereux que la piece fatigüe plus à cet endroit, & qu'étant local, & les autres parties au-dessus & au-dessous étant plus fermes, feront office de bourlets, & nécessiteront, ou du moins augmenteront considérablement les coups de boulet dans cette partie, qui sera la moins en état de la supporter.

Une autre prétention de la part du Critique, & sur laquelle il ne nous éclaire en aucune manière, c'est que la nouvelle position de tourillons ne diminue pas le fouet de la piece, comme l'a avancé l'Auteur de l'*Artillerie nouvelle*, en appuyant son sentiment de l'observation, que la piece fouere d'autant plus que son axe est plus élevé au-dessus de son point d'appui qui, au moment du tir, est la partie postérieure des tourillons, par laquelle la piece, pour obéir au recul, agit sur l'encastrément de son affût, en tendant en même temps à abaisser la culasse, qui, arrêtée par la semelle, renvoie ensuite la volée que ce mouvement tend à ployer. *Ce balancement, dit le Critique (toujours Art. 12.) ne peut jamais avoir lieu par la différente position des tourillons plus ou moins hauts, la piece prise horizontalement.* Comme il n'appuie cette assertion d'aucun raisonnement, & que la contradictoire ne peut se prouver régulièrement que par une démonstration de mécanique qui exigeroit l'embarras d'une figure, nous le prions de nous en dispenser, & de la demander au premier Ecolier en mécanique qui se trouvera à sa portée. Il n'en est point qui ne la lui fasse.

Mais une prétention encore bien plus singulière, c'est que les embases qu'on a données aux tourillons, loin de renforcer la piece dans cette partie, ne font que l'affaiblir (Art. 24.). Pour bien rendre l'Auteur, je suis toujours obligé de m'expliquer avec cette amphibologie, qui laisse dans l'incertitude si l'affaiblissement porte sur les tourillons même, ou sur la partie de la piece qui leur correspond. Je vais encore repliquer dans ces deux suppositions. Il paroît d'abord évident que l'affaiblissement ne peut pas porter sur les tourillons. Car en accordant même au Critique que l'addition des embases augmentât très-sensiblement les inconvénients qui sont causés par le défaut de liberté dans l'affaiblissement du métal, l'augmentation de foiblesse qui en proviendrait, seroit sans doute bien inférieure, pour les tourillons, au renforcement qui naît incontestablement pour eux de la quantité de matière, que les embases leur ajoutent. Quant aux coups de la piece, il peut être considéré comme affaibli par les inconvénients que nous venons d'accorder. Mais cet affaiblissement existeroit-il, fut-il démontré par l'expérience, qui seule peut le constater, sera-t-il jamais

mais assez considérable pour l'emporter sur l'avantage, aussi précieux qu'incontestable, que les embases procurent de renforcer le corps de la pièce, de diminuer l'action des tourillons sur lui, de contenir infiniment mieux la pièce dans son affût, sur-tout lorsqu'on tire sous des angles élevés, je parle même des angles qui sont d'usage à la guerre, & par-là de faciliter le pointage, & de fatiguer beaucoup moins les affûts ?

Le Critique est si pénétré des inconvéniens que les embases produisent, qu'après tous les raisonnemens qu'on vient de voir, il ne balance pas à prédire (Art. 13) que c'est par-là que les pièces finiront désormais. Il ajoute même, tant par rapport embases que par rapport aux nouvelles anses, dont il va être question, que *toutes les pièces de bataille (Art. 24) se ressentent beaucoup de ces inconvéniens, qui se sont manifestés*, dit-il, *à quelques-unes des épreuves même*. Il ne trouvera pas mauvais que sur un objet aussi important on lui demande des citations précises de ces épreuves, qui sont sans doute de simples épreuves de réception ; car des épreuves d'un autre genre seroient connues. Comme dans ces épreuves les pièces ne tirent que quatre coups, il paroîtroit bien singulier qu'elles eussent montré à cet égard une foiblesse que rien n'a annoncé dans les épreuves de Strasbourg, où l'on a poussé à bout deux pièces de batterie de chaque calibre, où l'on a fait tirer à une de ces pièces 40 coups de suite, sur un affût dont la crosse étoit enterrée ; genre d'épreuves inoui, dans lequel on avoit pour objet de constater la force des sous-bandes & des aissieux, mais qui en produisant cet effet, de la manière la plus décidée, auroit infailliblement décelé la foiblesse des nouveaux tourillons & de leurs embases, s'il est vrai que *les pièces doivent périr par là*, comme l'annonce le Critique. Or c'est ce qui n'a pas eu lieu. D'où il faut conclure que si cette foiblesse s'est manifestée à Douai, *dès l'épreuve de réception*, comme il l'assure, les fontes de Douai sont extrêmement inférieures à celles de Strasbourg, où l'on n'a vu rien de pareil, conclusion assurément fort différente de celle qu'il paroît vouloir établir. Quant à sa prédiction, on ne pourroit en redouter l'accomplissement que dans la supposition que des épreuves ou des raisonnemens autorisassent à y croire. Ce qui vient d'être dit paroît suffire pour tranquilliser les personnes les plus disposées à s'alarmer.

VI. *Si seroit avantageux de revenir aux anciennes Anses, dont le nouveau système a changé la grandeur & la forme.*

Toute partie saillante produit nécessairement des inconvéniens dans la fonte des bouches à feu. Il est inutile de revenir pour les anses au détail de ces inconvéniens, puisqu'ils viennent d'être déduits pour les tourillons. Dans l'ancien système on avoit donné aux anses la forme d'un Dauphin. Quoique le nouveau ait généralement retranché dans les Fontes, & en général dans tous

les attirails d'Artillerie, ce qui n'existoit que pour l'ornement, il auroit peut-être laissé aux anses cette forme de Dauphin, si l'on n'avoit eu à considérer que la petite dépense qui en résulte. Mais cette forme laissant peu d'ouverture à l'anse, ne lui en laissant pas même assez pour l'introduction libre & les mouvemens d'un levier proportionné au calibre de la piece, à moins de donner à cette anse une étendue prodigieuse, il a paru indispensable de prendre une autre forme. Laisant absolument de côté la grace & l'ornement, on a pris celle qu'on a jugée la plus simple & la plus commode pour le service, celle qui à contour égal laissoit le plus d'espace, & conséquemment employant moins de métal, diminuoit les inconvéniens que les parties saillantes entraînent dans la coulée; ce qui a conduit à faire les anses presque carrées. On leur a donné d'ailleurs la grandeur nécessaire pour que le levier eut toute facilité, non-seulement d'y entrer aisément, mais encore de se détourner de côté, en dessus & en dessous, ainsi que l'exigeoit souvent les manoeuvres.

Le Critique demande qu'on en revienne aux anciennes anses, parce qu'étant plus petites, elles entraînent des inconvéniens moindres, dans la coulée, dans le refroidissement, & dans l'affaiblissement du métal. On distinguera encore ces inconvéniens pour les anses, ou pour la partie du corps de la piece qui répond aux anses. Ceux qui pourroient se suivre pour les anses sont nuls, puisqu'on leur a donné une solidité plus que suffisante à l'effort que l'on est dans le cas d'exiger d'elles, & assurément égale, pour le moins, à celle qu'elles avoient auparavant; le Critique n'en disconvient pas.

Quant aux inconvéniens qui regardent le corps de la piece, on fera la même réponse qu'on a déjà faite pour les embases; on ajoutera même que l'augmentation de ces inconvéniens étant proportionnelle à l'augmentation de matière que l'excès de pourtour des nouvelles anses exige, la différence sera peu considérable, & nullement en balance avec les avantages de commodité qui résultent de cette augmentation de pourtour; qu'enfin il est dans une infinité de choses, des inconvéniens nécessaires, entre lesquels ce qu'on peut faire de mieux, est de choisir le moindre inconvénient.

Pour revenir, en un mot, sur tous les objets traités dans cet article & dans le précédent, on répétera qu'il vaut mieux avoir des tourillons à embases qui contiennent mieux la piece dans ses flasques, qui contribuent par-là à ménager l'affût, & à mieux assurer le pointage; qu'il vaut mieux avoir des anses infiniment plus commodes pour les manoeuvres journalières, & sacrifier à des avantages aussi étendus & aussi incontestables des différences de fonte qui, jusqu'à présent, peuvent être regardées au moins comme problématiques, & qui, quand elles seroient prouvées par des expériences, qu'on peut regarder d'avance comme difficiles & dispendieuses, n'influeroient probablement encore en rien sur la durée réelle des pieces, qui, si elle dépend des parties de l'ame
qui

qui correspondent aux anses & aux tourillons, dépend autant des parties intermédiaires, & bien plus, de celles qui sont vers la culasse & la volée, qui forment la partie de l'ame la plus considérable. C'est ainsi qu'ont pensé les Officiers qui ont présidé aux changemens que le nouveau système a fait dans les Fontes. Et ces Officiers étoient assurément ceux de tout le Corps, qui ayant le plus servi dans les Parcs, & le plus suivi les réceptions & l'examen des pièces, étoient le plus dans le cas d'apprécier les commodités de service auxquelles il falloit s'attacher de préférence, & de balancer les avantages & les inconvéniens entre lesquels il falloit choisir.)

SECTION CINQUIEME.

*Réception des fers coulés.**Des Bombes.*

(X. p. 51. Une autre espèce de fers coulés sur laquelle les Réformateurs du nouveau système ont eu une idée aussi peu heureuse que celle de leurs coquilles, ce sont les bombes. Elles avoient anciennement des anses : mais ces anses ayant nécessairement beaucoup de saillie, peu d'épaisseur, & étant de fer coulé comme la bombe, qui est une matière fort cassante, il en rompoit beaucoup dans le transport & dans la manoeuvre. C'étoient autant de bombes perdues. Le nouveau système avoir remédié à cet inconvénient, en substituant à ces anses des oreilles plates, à travers desquelles on passoit un anneau de fer battu qu'on laissoit libre. Rien n'étoit plus commode, ni moins fragile. On a supprimé les anneaux, & on est revenu aux anses. Les partisans de l'ancienne Artillerie, à qui on a demandé la raison du retour à ces antiquités, sont assez embarrassés. Ceux d'entr'eux qui savent l'Histoire, prétendent que les premiers bombes tirées il y a deux cents ans par l'Ingénieur *Mathus*, étoient faites de cette sorte : ce qui est assurément une excellente preuve de la bonté des anses.)

Les avantages des nouvelles Bombes ont déjà été discutés dans la première Partie de ces Mémoires p. 148.

Des Boulets. Instrumens de vérification.

(XII. p. 28. Tout étant à craindre dans des précisions si recherchées, peut-on s'assurer bien positivement que les Fondateurs n'auront pas donné quelques points de moins aux calibres de leurs pièces ? Aura-t-on une certitude bien positive que les boulets sortis des forges, seront tous dans la justesse du calibre fixé ? On ne manquera pas d'opposer à cette dernière question, les cylindres.

cylindres à calibrer. Eh! Messieurs, vos cylindres sont excellens pour les premieres centaines de boulets qui y passeront; mais, voyez-les après que quelques milliers y auront roulé, leur diamètre sera devenu bien différent de ce qu'il étoit au sortir des mains du Fondeur.) *St. Auban.*

(XII^e. p. 100. C'étoit assurément bien le cas de dire un mot des nouveaux moyens employés pour s'assurer du calibre juste des pieces; mais M. de St. A. a jugé à propos de n'en point parler, & cela sans doute, parceque la comparaison qu'on en aurait pu faire avec les anciens, n'aurait pas été à l'avantage de ceux-ci.) *Le même auteur fait connoître ces moyens, en disant; X. p. 51. (Le nouveau système avoit parfaitement remédié à cet inconvénient, en faisant succéder à la vérification de la lunette, celle d'un cylindre ouvert par les deux bouts, dans lequel on faisoit rouler le boulet. Ce cylindre calibroït par-là le boulet sur tous les sens; & comme il étoit d'une ligne au-dessous du calibre déterminé pour la piece, on étoit bien sûr que le boulet qui y passoit, passeroit de même dans la piece; & s'il s'y arrêtoit, on étoit quitte pour l'en faire sortir, en le repoussant par l'extrémité opposée à celle où il étoit entré. Lorsque, par la singularité d'événemens que chacun fait, l'ancien système d'Artillerie a repris faveur, il y a deux ans, on a supprimé ces cylindres, & on leur a substitué des coquilles hémisphériques, dans lesquelles on place les boulets, & on les retourne sur plusieurs sens. On prétend que par cette méthode on s'assure infiniment mieux que par les cylindres contre l'événement des boulets qui excèdent seulement par un sens le calibre juste de la piece. Cependant il est assez évident que pourvu que le boulet porte bien sur le grand cercle de la coquille, il peut être irrégulier sur tous ses autres diamètres, plus petit ou plus gros, sans qu'on en voie rien. Car il n'est donné à personne, pas même à ce qu'il y a de plus clair-voyant parmi les partisans de l'ancienne Artillerie, de voir à travers une coquille de métal.) Et XII^e. p. 101. (Que les cylindres ne sont excellens que pour les premieres centaines de boulets qui y passeront. Que sur cet objet encore, M. de St. A. me permette de lui apprendre la vérité, ou du moins de l'apprendre à ses Lecteurs. Les Cylindres servent à passer cinq cent mille Boulets, avant d'être usés de deux points, qui est le terme indiqué pour les réformer. Quelquefois ils vont plus loin. Mais quand on y a fait passer quatre cents mille boulets, on les visite de temps en temps pour s'assurer qu'ils ne sont pas arrivés aux deux points d'évalèment.) du Coudray.*

Les épreuves sont en général d'autant plus parfaites plus elles sont assimilées à l'usage que l'on doit faire des effets sur lesquels elles portent; or les cylin-

XII^e. *Discussion Nouvelle des changemens faits dans l'Artillerie depuis 1765 par M. du Coudray, Chef de Brigade au Corps de l'Artillerie; en Réponse à M. de St. Auban, Inspecteur-Général au même Corps. à Londres 1776. in 8° 167 pages.*

cylindres à calibrer sont de véritables canons où les boulets roulent comme dans les pièces, mais dont on peut les retirer s'ils viennent à s'y arrêter; il doit donc paroître bien simple que ces cylindres assûrent mieux leur sphéricité & leur précision que les anciennes Lunettes & que les Coquilles de nouvelle invention dont on vient de voir l'insuffisance à cet égard par les extraits précédens.

Voici encore quelques réponses faites par le même auteur aux inconvéniens que M. de St. Auban trouve à la diminution du vent, & que nous avons rapportés p. 355. Le lecteur est prié d'y rapporter ce qui suit, & qui est tiré d'un écrit qui ne m'est parvenu qu'après l'impression de la 2^e Section de ce Chapitre.

Diminution du Vent.

(XII^e. p. 95 - 100. 1^o *Que la rouille en un an ou dix-huit mois augmentera le volume de ces boulets, au point de les empêcher d'entrer dans les pièces.* Cette première objection serait fondée sans contredit, si les boulets étaient exposés dans nos parcs, comme le sont quelques pièces de côtes, à essuyer toute l'activité des brouillards salins de la mer, & même à être souvent baignés par ses vagues. La rouille alors agissant rapidement & sur une épaisseur considérable, exfolie le fer, & ces feuilles soulevées forment un gonflement qui augmente considérablement son volume. Mais nos boulets n'étant dans le cas d'essuyer que des pluies & des rosées d'eau-douce, M. de St. A. a dû remarquer que la rouille n'y agit que très-lentement, & que la fiible croûte qu'elle forme, ou se détache d'elle-même journellement, & par-là diminue le calibre du boulet, au lieu de l'augmenter; ou que si elle reste, elle n'adhère pas assez pour ne pas tomber en passant par les différentes mains qui contribueront à enfaboter le boulet. Il ne sera donc pas nécessaire, pour parer à ce premier inconvénient, de conserver les boulets nouveaux dans des lieux exempts d'humidité, ni de les mettre à l'entretien comme les armes, comme le propose M. de St. A. Venons à la seconde objection, qui porte sur l'embarras où il prétend que peut jetter la rencontre de quelques feuilles de fer-blanc trop épaisses, employées mal-à-propos à enfaboter les nouveaux boulets, & sur la crainte de se retrouver par-là dans le cas où l'on se trouvait quelquefois ci-devant, par les boulets trop gros ou irréguliers, que le peu de soin ou l'insuffisance des instrumens de calibrage exposaient à présenter inutilement aux pièces, & même à y introduire, sans pouvoir achever de les enfoncer. — Mais les résultats de ces épreuves annoncent en propres termes "qu'on a présenté des cartouches de tous les calibres dans des pièces d'un diamètre exact, (par conséquent du calibre le plus étroit possible), & que l'on a trouvé que dans toutes ces pièces, l'on pouvait mettre dans le vent du boulet six épaisseurs de fer-blanc, non

Ggg

"com-

"compriser les deux de la croix qui fixait le sabot au boulet." Ces mêmes résultats leur auraient encore appris, que la multitude d'essais faits, lors de ces épreuves, avec des boulets d'une ligne de vent, montés sur des sabots, ne pouvait laisser non plus la moindre inquiétude à ceux qui n'étaient point Artilleurs, auraient ignoré que l'écouvillonnage qu'on fait nécessairement à chaque coup, & que le rafraichissement qu'on emploie, même en bataille, quand le service devient vif & soutenu, ne permettent jamais à la crasse d'acquiescer assez d'épaisseur pour occuper une ligne au logement du boulet. Enfin, M. de St. A., ne peut pas ignorer, que pour parer de la manière la plus certaine aux mal-adresses ou aux erreurs en ce genre, il a été décidé qu'on aurait dans les Ateliers, où l'on fera des gargouilles à boulets pour la guerre, des cylindres d'un diamètre un peu moindre que celui des pièces auxquelles ces boulets seront destinés; & qu'on ferait passer dans ces cylindres les gargouilles à mesure qu'on les finira; ce qui obviendra, non-seulement à ce que des gargouilles trop larges, ou d'une étoffe trop lâche, ne prennent un diamètre excédant à celui de la pièce, mais même à ce que le boulet, par l'ensabotement, n'exécède aussi ce diamètre.

Reste l'impossibilité que M. de St. A. prétend qu'il y a de se servir de ces nouveaux boulets pour incendier. Il annonce comme décidé, que pour remédier à cette impossibilité dans chaque calibre, on est convenu d'employer en campagne, pour cette opération, les boulets du calibre inférieur à celui de la pièce; les boulets de 8 pour les pièces de 12, ceux de 4 pour les pièces de 8. D'après cela, il se recrie, "sur ce qu'un pareil expédient est proposé par les personnes, qui pour assurer plus de précision & de justesse au tir du canon, réduisent à une ligne le vent du boulet." En admettant cette supposition, comme chose existante, on pourroit répondre à M. de St. A., que dans la nécessité indispensable de mettre dans le tir à boulet rouge, l'augmentation d'incertitude qui résulterait de l'emploi de boulets d'un calibre inférieur à celui de la pièce, ou de tirer habituellement avec des boulets de deux lignes de vent, il n'y aurait pas à balancer; & cela par deux considérations décisives. La première que le tir à boulets rouges étant très-rare, il ferait hors de raison de lui sacrifier un service habituel. La seconde, que les objets du tir à boulet rouge, étant des bâtimens, des magasins, & ordinairement en grande masse, quel qu'incertitude que la diversité de calibre ajoutât à ce tir déjà si incertain par la situation de la pièce, il ferait encore capable de remplir ce qu'on exige de lui. Je demanderai ensuite à M. de St. A., si lorsque nul instrument ne déterminait le *trop petit* des boulets, si lorsque le vent limité par les Ordonnances, était réellement illimité par le manque de moyen de le vérifier, ainsi que l'on ne peut disconvenir que cela a toujours été jusqu'à l'établissement du Nouveau Système; je demanderai, dis-je, à M. de St. A., quelle était la différence réelle d'un

d'un boulet de 12 à un boulet de 8; & si nécessairement il ne se trouvait pas que celui-ci était quelquefois employé pour l'autre, non pas seulement pour le tir à boulet rouge, mais pour tirer sur les troupes, en un mot, pour les tirs qui exigent le plus de précision.

Enfin pour terminer cette objection du tir à boulet rouge d'une manière encore plus positive que ne le peut faire tout ce que je viens de dire, il faut que j'apprenne aux Lecteurs de M. de St. A., comment sur cet article, comme sur tant d'autres, il les égare encore de propos délibéré, en leur donnant comme une *décision* ce qui n'a été qu'une *proposition*. Les raisons que je viens de déduire, avaient en effet engagé, sur un premier aperçu, à préférer l'inconvénient accidentel d'employer pour le tir à boulet rouge, des boulets d'un calibre décidément inférieur à celui de la pièce, plutôt que de se jeter dans l'inconvénient habituel des boulets à deux lignes de vent. Mais des expériences faites avec plus de soin, ont appris depuis, qu'un boulet de 12, ne grossissait que de neuf points, en le chauffant rouge écarlate, ce qui lui procure une dilatation bien plus forte que celle qui résulte du rouge brun dont on se contente, & qu'il suffit de lui donner, lorsqu'il s'agit d'exécuter ce genre de tir.)

Je ne crois point devoir me rétracter sur ce que j'ai dit p. 355. qu'il vaut mieux laisser assez de vent aux boulets pour éviter les deux premiers inconvénients discutés dans l'extrait précédent, à moins que la fixation du calibre des cylindres à calibrer, moindre d'une ligne que l'est celui des canons, n'aye amené la nécessité de laisser dorénavant $1\frac{1}{2}$ lig. de vent aux boulets, ce qui paroit probable pour qu'ils puissent passer par les cylindres.

Battage des nouveaux boulets & diminution du vent des anciens par le tour.

(XII. p. 122 - 124. Les Auteurs de la nouvelle Artillerie, ignorant sans doute tous les inconvénients de pratique, conséquens & inséparables de la précision trop rapprochée du diamètre du boulet à celui de la pièce, ont pratiqué & pratiquent journellement dans les forges pour la préparation des boulets, des procédés si dangereux par les conséquences funestes qui en peuvent résulter, qu'ils ont mérité l'attention de M. de Buffon, qui a voulu pour le bien de l'Etat s'en convaincre par ses propres expériences. Si M. de Buffon a été trompé sur le calibre des pièces nouvelles, qu'on lui avoit dit être plus étroit que celui des anciennes; il ne l'a pas été sur les boulets trop gros que l'on vouloit faire servir à des pièces dont le calibre étoit plus étroit que les boulets qu'on leur destinoit. Les pièces de douze, de huit & de quatre anciennes, surnommées *paralysées* par les Auteurs du nouveau système, ayant été proférées pour la guerre de Campagne; les boulets dont elles étoient approvisionnées étant d'un diamètre moindre que celui qu'ont jugé à propos de fixer les

Ggg 2

Auteurs

Auteurs de la nouvelle Artillerie, eussent été au rebut & sans pouvoir servir d'après la fixation d'une ligne de vent déterminée par ces Novateurs; & les forges ne pouvant fournir promptement la quantité de boulets nécessaires au très-grand nombre de pièces refondues au nouveau modèle, on a voulu sans doute faire servir les boules de douze aux pièces de huit nouvelles, & les anciens boulets de huit aux pièces de quatre nouvelles, qui, se trouvant trop gros, ont été diminués en suivant les procédés qu'a blâmé M. de Buffon, & pour colorer actuellement cette dangereuse opération, qui est généralement reconnue mauvaise non-seulement par les Chymistes, mais par tous les Ouvriers en fer, pour la colorer, dis-je, ils ont trouvé & imaginé une ressource pour se mettre à l'abri du blâme, & ça été d'en rejeter la nécessité sur la négligence & l'inattention que l'on avoit anciennement pour la réception des boulets. Ce subterfuge n'est pas adroitement imaginé; il est démenti par les faits, & ne peut prendre quelque faveur que chez ceux qui, étrangers au Corps de l'Artillerie, ignorent ce qui s'y pratiquoit avant l'arrivée des Novateurs en France.) *St. Auban.*

(XII^e. p. 101-107. Un autre article encore, également relatif aux nouveaux boulets, & sur lequel il eut été non moins important que M. de St. A. eut bien voulu instruire exactement ses Lecteurs, ou plutôt ne pas leur dire positivement le contraire de ce qui est, c'est l'opération du *battage*. Il s'élève aux pages 205, 206 & 209 contre cette opération, qui consiste à faire passer dans un four de réverbère incliné, les boulets sortants des coquilles où on les a fondus, afin de les chauffer peu à peu, & de les battre ensuite, entre une enclume concave & un marteau de même forme. Il prétend que ce procédé est très-vicieux, qu'il exige une attention sérieuse de la part de l'administration. C'est au moins un objet de discussion: & nous allons y venir; mais de plus il assure que cette opération vicieuse a été établie en 1756 par le Nouveau Système, & qu'ayant mérité l'attention de M. de Buffon, il en a reconnu par ses propres expériences les vices & les défauts.

Que M. de St. A. me pardonne de lui dire & de lui prouver, que rien n'est plus contraire à la vérité des faits, que ces deux assertions. Premièrement, ce n'est point en 1766, mais vers 1743 que le *battage* des boulets a été établi. Il n'est point dû par conséquent à l'Auteur du Nouveau Système; il l'est à M. le Marquis de Roslaing, qui employé aux Forges de Hayange qui faisaient alors, comme à présent, la principale fourniture des fers coulés, y a apporté ce procédé de la Bavière, où il étoit en usage depuis long-temps. C'est une anecdote très-connue dans tout le Corps de l'Artillerie, & dont M. de St. A. a pu se procurer, ainsi que j'ai fait, les époques précises, lorsqu'en 1772 il a été faire l'inspection des Forges de Hayange. Il le devoit, qu'il me permette de le dire, non-seulement en sa qualité d'Inspecteur, qui l'oblige à

favorir

savoir les choses mieux que nous autres subalternes; mais [sur-tout] en la qualité de Critique.

Passons à ce qui concerne M. de Buffon, & à l'appui qu'il prétend tirer de ce célèbre Naturaliste pour prouver (page 204) le vice des nouveaux boulets. Observons d'abord que M. de St. A. pour faire usage de cette autorité, se plaît à confondre deux opérations qui n'ont rien de commun: savoir, celle du *battage*, que je tiens de décrire, dont l'objet est de rendre les boulets plus unis & plus denses, du moins à la surface; & celle du *tournage*, qui a eu lieu dans quelques arsenaux, pour rendre de service une multitude d'anciens boulets, qui dans chaque calibre, se sont trouvés trop gros, lorsque pour fixer un terme à la négligence de l'administration précédente, on entama une vérification indispensable, que les événemens postérieurs ont suspendue. M. de Buffon a censuré cette seconde opération, mais n'a censuré qu'elle, car c'est à elle seule qu'on peut appliquer ce qu'il dit à la page 59 de son introduction à l'histoire des minéraux, Tome 2. "C'est sans doute parce qu'on ignore jusqu'à quel point va cette altération du fer, ou plutôt parce qu'on ne s'en doutait pas du tout, que l'on imagine il y a quelques années dans notre Artillerie de chauffer les boulets, dont il était question de diminuer le volume. On m'a assuré que le calibre des canons nouvellement fondus, étant plus étroit que celui des anciens canons, il a fallu diminuer les boulets, & que pour y parvenir, on a fait rougir ces boulets à blanc, afin de les ratifier ensuite plus aisément en les faisant tourner. On m'a ajouté que souvent on est obligé de les faire chauffer cinq, six, & même huit & neuf fois pour les réduire autant qu'il est nécessaire. Or, il est évident par mes expériences, que cette pratique est mauvaise; car un boulet chauffé à blanc neuf fois, doit perdre au moins le quart de son poids, & peut-être les trois quarts de sa solidité. Devenu cassant & friable, il ne peut servir pour faire brèche, puisqu'il se brise contre les murs: & devenu léger, il a aussi pour les pièces de campagne le grand désavantage de ne pouvoir aller aussi loin que les autres."

Dans cette opération, dont on avait dénaturé le motif à M. de Buffon, en lui faisant accroire qu'elle avait été nécessitée par un rétrécissement arbitraire du calibre des canons nouvellement fondus, les boulets étant souvent obligés de repasser au feu, non pas huit à neuf fois, comme le dit M. de Buffon, mais quelquefois quatre & cinq; ils recevaient de la part du feu une altération considérable, & sans doute, trop considérable pour qu'on l'ignorât, pour qu'on ne s'en doutât point du tout, ainsi qu'il le prétend un peu durement, en dirigeant même par une note particulière, l'application de ces expressions sur ceux qui avaient remplacé M. le Marquis de Vallerie dans la conduite des travaux de l'Artillerie. Mais dans l'opération du *battage*, les boulets ne passant au feu que deux fois, tout au plus, ce qu'on n'accorde même aux Fournisseurs que

pour les vingtième de chaque fourniture, afin de leur faciliter l'exactitude des dimensions; & les boulets n'étant jamais chauffés qu'en couleur de écrife; il est évident, qu'en admettant même toute l'étendue d'altération que M. de Buffon prétend que le feu cause au fer, ce n'est pas aux boulets battus qu'on pourrait appliquer la prédiction qu'il fait sur les boulets tournés: que *devenus cassans & friables, ils ne pourront servir pour faire brèche, & qu'ils se briseront contre les murs.*

Venons maintenant à l'essentiel des observations de M. de St. Auban contre les nouveaux boulets. Voyons si le Nouveau Système a eu tort ou raison, de maintenir le *battage* dont il est à présent prouvé qu'il n'est point l'Instituteur. Pour cela, il faut considérer les avantages & les inconvéniens de cette opération. Ses avantages sur l'*ébarbement* à la tranche & au marteau, que M. de St. A. prétend préférables, sont évidemment d'avoir des boulets beaucoup plus exacts, beaucoup plus denses, au moins vers la surface - - -, & par-là plus bondissans, plus inattaquables à la rouille, beaucoup plus unis, & par-là beaucoup moins dans le cas de produire dans les pièces ces bavures, ces écorchemens, qui en rendant les battemens de boulets plus fréquens, hâtent la destruction de la pièce. Ses inconvéniens, ou plutôt son unique inconvénient, c'est cette altération de poids & de densité de matière, pour laquelle M. de St. A. prétend se prévaloir de l'opinion de M. de Buffon, sans d'ailleurs se mettre en frais de discussions, ni d'expériences particulières. Voyons où cette altération peut aller: M. de Buffon assure qu'un *boulet chauffé à blanc neuf fois, doit perdre au moins le quart de son poids.* Mais comme on ne chauffe point à blanc pour le *battage*, mais seulement couleur écrife, il est évident, qu'en regardant même l'assertion de M. de Buffon comme un principe, on n'en pourrait tirer que des inductions fort incertaines. Au défaut de M. de Buffon & de M. de St. A., voici quelque chose de plus précis.

Ce sont des expériences que j'ai faites le mois d'Octobre dernier aux Forges de Hayange, dans la vue de m'assurer plus complètement du peu de fondement des allarmes données à toute la France par M. de Buffon sur les boulets tournés. Ces expériences faites sur six boulets de 12 ont montré, 1° Que ces boulets chauffés une fois au même fourneau de réverbère & au même degré de chaleur, qui servent pour le *battage*, donnaient des différences de poids trop peu marquées pour être appréciables avec des balances communes, faites pour peser des onces & des demi onces, les seules que nous eussions à notre portée. 2° Que ces boulets chauffés six fois de suite au même degré, en les laissant refroidir à chaque fois au point de les manier aisément, & cela sans les battre, n'ont perdu qu'un cinquantième de leur poids, pour ceux qui ont le plus perdu. 3° Que chauffés après cela onze fois de suite,

suite, toujours au même degré, en les laissant refroidir à chaque fois, toujours sans les battre; la nouvelle perte qu'ils ont soufferte, étant ajoutée à la précédente, n'est pas montée à un vingt-cinquième. 4^o Enfin qu'en faisant succéder le battage à chaque élude, la perte se réduisit à environ moitié.

Ces expériences faites sur des boulets de fonte, doivent nécessairement offrir des résultats différens de celles de M. Buffon, puisque c'est sur des boulets de fer forgé qu'il a opéré. Mais ces différences, loin d'être en moins, pour les boulets de fonte, devraient être en plus. Car il est évident que la fonte étant moins compacte que le fer, & contenant d'ailleurs, si non certainement, du moins très-probablement une quantité considérable de parties d'une matière particulière, qui manque au fer forgé, & sur laquelle le feu a beaucoup de prise, elle doit beaucoup plus perdre, quand elle est exposée à son action. Mais quelque soit cette différence, quelque soit celle qui existe aussi entre la chaleur couleur cerise, à laquelle je me suis tenu pour ne pas sortir du degré affecté à l'opération dont je voulois examiner les effets, & la chaleur couleur blanc, par laquelle M. de Buffon dit, qu'un boulet chauffé neuf fois, doit perdre au moins le quart de son poids, il ne paraît pas que ces différences ajoutées même l'une à l'autre, puissent justifier des résultats aussi éloignés qu'un quart & un vingt-cinquième; sur-tout si l'on observe que M. de Buffon ne parle que de neuf chaudes, & que nous avons donné dix-sept. Je ne puis offrir pour garant de ces expériences que mon témoignage & celui de mes coopérateurs, savoir, M. de Balthazar, Capitaine au Régiment de Diesbakh, dont l'esprit & les connoissances que, particulièrement en ce genre, il a prises pendant son séjour à Hayange, seront un suffrage imposant pour les personnes qui le connoissent; & M. d'Angenoux, Capitaine au Corps de l'Artillerie, à qui l'on est principalement redevable de la perfection qui regne maintenant dans les travaux des forges employées par l'Artillerie.) du Condray.

Nous ne discuterons absolument point les conséquences du procédé qui a été employé pour tirer parti des boulets existans à la réduction du vent, lequel a occasionné tant d'écrits entre les partisans des différens systèmes d'artillerie depuis que l'opinion de M. de Buffon a donné du relief à cet objet de discussion; car l'opération des chaudes vives suivies de celles du tour qui a été mise en pratique pour faire passer les boulets des calibres supérieurs aux calibres inférieurs n'ayant eu lieu que pour le moment, elle ne sauroit être intéressante qu'autant que le nombre des boulets existans est considérable en pareil cas, c'est pourquoi on ne citera point les Lettres de M. du Condray & de M. Potot de Montbeillard qui ont été publiées dans le Journal de Physique de l'Abbé Rozier; mais le battage introduit pour la fabrique des nouveaux boulets étant aussi précédé de chaudes, on s'est plu à confondre ces deux opérations,

en

en leur appliquant sans distinction ce que *M. de Buffon* a dit sur le desséchement du fer par l'action du feu, & principalement par l'effet des chaudes vives ou à blanc; pendant que le battage ne requiert que des chaudes douces où on ne le rougit qu'à couleur de cérise, ainsi que le rapporte *M. du Coudray*.

Au reste il paroît non douteux: 1° Qu'à diamètre égal les boulets battus doivent être plus pesants que ceux qui sortent avec le diamètre prescrit de la fonte; parceque le resserrement des parties métalliques occasionné par la percussion du marteau rétablit beaucoup plus la densité & par conséquent la pesanteur spécifique de la matière, que ne les sauroient détruire le dilatement de ces parties métalliques occasionné par la chaleur & le desséchement des parties hétérogènes phlogistiques que l'action du feu consume; au moins est-on certain que ce compensement en sus a lieu à la surface où l'action du feu animée par celle de l'air est la plus forte; parceque le battage y doit nécessairement former une croûte d'une certaine épaisseur semblable au fer forgé; mais il est naturel que le dechet y soit aussi plus considérable: Cette certitude est d'ailleurs fondée sur l'expérience, qui donne la pesanteur spécifique du fer forgé à celle du fer fondu dans le rapport de 8,286 à 7,114.

2° Que les boulets devenans plus unis & plus élastiques à leur surface ils en font d'autant plus propres pour le ricochet, moins en butte à la rouille, & beaucoup moins nuisibles à la destruction de l'ame des pièces.

Au reste nous invitons les amateurs du métier & spécialement les Officiers chargés de la construction des attirails de lire l'Ecrit entier designé sous le No. XV. Il n'est pas susceptible d'extrait, mais les expériences qui en font le sujet, ainsi que ce que l'auteur y dit sur l'effet des différentes chaudes, sur le nerf du fer, sur la trempe &c. mérite également l'attention des curieux & des gens de l'art.*

CHA-

* On a supprimé la 6 Section de ce Chapitre, sur laquelle il ne reste aucune Objection à rapporter ou à discuter qui ne soit déjà comprise dans le cours de cette seconde Partie.

CHAPITRE QUATRIEME.

Changemens faits dans le personnel de l'Artillerie, ou dans le Corps destiné à son service.

(XL p. 65-68. *MEMOIRE sur le Service des Pieces de 4, attachées aux Bataillons en temps de Guerre; présenté à MM. les Maréchaux de France, par M. le Marquis de Valiere.*

Il ne s'agit pas dans ce Mémoire d'examiner en lui-même l'établissement des pieces de canon attachées aux bataillons, ni de déterminer si chaque bataillon doit en avoir deux, ou une seulement à sa suite, pendant la Guerre; mais de balancer, pour le bien de l'Etat, & sans partialité, lequel des deux est le plus expédient, de faire servir cette Artillerie légère par les Soldats mêmes des Régimens d'Infanterie suivant les Réglemens de 1757, ou par les Soldats du Corps Royal de l'Artillerie. Le Règlement de 1757 n'a pas été fait au hasard; c'est le fruit d'un examen sérieux, & il a produit pendant la dernière Guerre tout le fruit que le Roi pouvoit s'en promettre. La disposition en est simple & facile à exécuter; elle remplit exactement l'objet de l'établissement, de la maniere la moins dispendieuse pour l'Etat; & aujourd'hui que l'expérience de plusieurs Campagnes en a confirmé la sagesse, il est plus aisé que jamais d'en assurer tous les avantages. Un Sergent d'Infanterie, choisi parmi les meilleurs du Régiment, suffiroit certainement pour commander la piece, ou les deux pieces placées à l'une des ailes du bataillon; à plus forte raison un Lieutenant auquel la Cour accorderoit de temps en temps quelques gratifications, s'en acquittera-t-il avec toute la distinction, & tout le succès à desirer, sous les ordres du Commandant de la Brigade, ou du Régiment. C'est ce qui a été pratiqué dans plusieurs Régimens, durant la dernière Guerre, à la satisfaction de MM. les Brigadiers, & de MM. les Colonels d'Infanterie; le meilleur Officier d'Artillerie ne fourniroit pas mieux à ce service, & l'Officier d'Infanterie y satisfera d'autant mieux, qu'il sera même flatté de la distinction qu'on lui reconnoit au-delà de celle nécessaire à son service particulier: cela s'est pratiqué ainsi avec succès à la dernière Guerre. Les Soldats d'Infanterie, qui furent choisis immédiatement après le Règlement de 1757, apprirent en très-peu de temps l'exercice des pieces à la Suédoise. Ils les tiroient dans les exercices avec la célérité convenable: devant l'ennemi, ils les exécuterent aussi bien.

H h

que

que l'auroient fait ceux dont ils avoient reçu les premières instructions. Dorénavant les Soldats de chaque Bataillon, destinés au service de leur Artillerie légère, pourront y être formés de même sans difficulté. D'abord les Régimens en garnison à Strasbourg, à Metz, à Douai, à Besançon, seroient à portée d'y prendre toutes les instructions nécessaires, & d'avoir des pieces pour s'exercer, soit en blanc devant leurs Quartiers, soit d'une maniere plus étendue, dans leurs Champs ordinaires d'exercice. A l'égard des autres grandes Places, on ne voit point d'inconvéniens à y en envoyer une quantité suffisante de ces petites pieces, qui seroient confiées aux Régimens durant l'Eté. Les Gardes d'Artillerie seroient chargés par les Officiers du Corps Royal, en résidence dans ces Villes, d'instruire aux manoeuvres ordonnées les Soldats qui en auroient besoin. D'un autre côté, rien n'empêche que les Régimens à portée de nos Ecoles, n'y envoient des Sergens avec quelques Soldats pour y être formés à la manoeuvre de leurs pieces, ou même les Officiers destinés à les commander. Par ces différens moyens le service est assuré d'une façon très-avantageuse, sans qu'il en coûte au Roi aucune dépense extraordinaire pendant la paix. Au commencement d'une Guerre il suffiroit d'augmenter les Compagnies du nombre de Soldats qui en auroient été tirés pour le canon, afin qu'elles fussent toujours en état de faire leur service ordinaire; parti plus utile que de former des Compagnies particulières, destinées uniquement aux fonctions de Canonniers d'Infanterie. Présentement, quel avantage y auroit-il à faire servir le canon de l'Infanterie par le Corps Royal? Aucun, assurément, pour l'exécution de cette Artillerie, sous quelque point de vue qu'elle soit envisagée, soit à l'égard des Officiers, soit à l'égard des Soldats: cependant, quelle énorme dépense en temps de paix pour un projet qui ne peut offrir que de vaines apparences de succès! Supposons seulement 150 Bataillons en Campagne, & deux pieces par Bataillon, il aura donc fallu entretenir en temps de paix, pour ce seul service, au moins 2400 Soldats dans le Corps Royal, avec les Officiers & les Sergens. Cette dépense est aisée à calculer; & si, par les circonstances, l'Etat étoit obligé de faire de nouveaux Régimens, & d'employer plus de Bataillons, où cela iroit-il? Mais, dira quelqu'un, ces Canonniers & ces Officiers serviront pour les sieges. L'Etat n'en a pas besoin: premierement, combien de Campagnes sans siege? Secondement, le Corps Royal, tel qu'il est, suffira sans peine pour l'attaque ou pour la défense des Places, avec les Soldats auxiliaires qui ne coûtent rien en temps de paix. Sur huit hommes employés au service d'une piece de 24, il ne faut que deux Canonniers; ainsi à proportion pour les autres pieces ou pour les mortiers. Telle a été en tant de sieges mémorables la pratique de l'Artillerie, & assurément elle n'a reçu que des éloges dans cette partie de la guerre, comme dans toutes les autres. Tout bien considéré, il s'ensuit donc que le canon de l'Infanterie

fanterie doit être servi par elle-même; que le succès en sera aussi certain avec les Officiers & les Soldats des Bataillons, qu'avec ceux du Corps Royal; qu'il en coûtera infiniment moins au Royaume, & que les différens Corps y gagneront autant du côté de la gloire.)

(XII. p. 97 - 107. *Doit-on continuer à mettre en résidence les Capitaines en second, jusqu'à ce qu'ils parviennent à avoir une Troupe?*)

M. le Duc de Choiseul, instruit par l'expérience de plusieurs années, que le long séjour que faisoient les Capitaines en second, dans les résidences étroit nuisible à leur instruction; ordonna par une Lettre du 11 Mai 1770, à tous les Commandans en Chef des Ecoles d'Artillerie, d'examiner avec la plus grande attention les anciens Lieutenans, afin de ne les laisser passer aux résidences que suffisamment instruits; & en état d'entretenir par eux-mêmes les connoissances nécessaires à un Officier d'Artillerie, qui peut arriver aux premiers emplois du Corps. Lorsque le projet de l'Ordonnance de 1765, parut (on dit projet, parce qu'elle n'a jamais été imprimée ni promulguée) les Inspecteurs Généraux prirent la liberté de faire au Ministre des observations sur cet article du service, ils ont prévu dès-lors que sur la multitude des Officiers de ce grade répandus par tout le Royaume, dans les places qui, pour la plupart, ne présentent aucun objet de service ni d'instruction, le plus grand nombre ne pouvoit que perdre au lieu de gagner; & qu'il devenoit en quelque façon indifférent de leur faire attendre chez eux & dans le sein de leurs familles la Compagnie, ou dans des places de cette espèce, où ils ne pourroient être d'aucune utilité au Roi ni à eux-mêmes. En raisonnant ainsi, on les supposoit tous également & suffisamment instruits: l'examen qu'ordonnoit le Ministre, ne pouvoit pas parer à une inaction de sept, huit, & peut-être de neuf à dix années, dans des places absolument isolées & destituées souvent de la plus légère idée de ce qui peut avoir rapport à leur métier. Tous s'y rouillent & perdent en entier le fruit de leurs études antérieures & de l'expérience qu'ils ont acquises. Bien des sujets intelligens; instruits, appliqués & même animés de zèle & d'activité jusqu'à un certain point, deviennent très-médiocres, faute d'occasions, d'exemples & d'émulation, c'est ce que n'ont que trop vu les Inspecteurs Généraux de l'Artillerie depuis 1765 dans les Places qu'ils ont inspectées. L'âge où l'on parvient au grade de Capitaine en second, est cependant le moment de la vie le plus précieux & le plus propre à acquérir, & sur-tout à perfectionner les connoissances déjà acquises; le jugement alors est sûr & formé, ou doit l'être; c'est le tems du raisonnement & de l'application des principes. Quel dommage de n'en pas faire un emploi plus utile! Le moyen de remédier à ce mal seroit de retenir les Capitaines en second aux Drapeaux, en en fixant un à chacune des Compagnies des Regimens,

mens, leur faire suivre les instructions en tout genre, exploiter les Compagnies des Capitaines absents, &c. On fait bien qu'il faut des Officiers dans les places, mais on fait aussi que plus de moitié y est absolument inutile en temps de paix. Deux ou trois au plus peuvent suffire à chaque direction ou du moins à la plus grande partie, avec les Officiers supérieurs & les Capitaines en pied qui y sont déjà employés. Ces Officiers seroient envoyés par le Directeur dans les places où il y auroit quelque travail à faire, & on ne choisiroit que les sujets les plus instruits, & sur l'application desquels on feroit le plus grand fond, & cela sur les notes des Inspecteurs & des Commandans en Chef des Ecoles; ce qui produiroit un motif d'émulation de plus. L'expérience montre que ces Officiers rentrant à leurs Drapeaux, après des absences de huit à dix ans, sont étrangers à tous les objets qui devroient leur être familiers. La plus grande partie des Lieutenans n'aspirent qu'à aller dans ces résidences, où ils sont assurés de n'avoir aucun service à faire; l'oisiveté leur fait contracter des liaisons & même des mariages peu convenables, & auxquels ils n'auroient jamais pensé s'ils avoient suivi leurs Drapeaux & les instructions, & s'ils eussent toujours été sous les yeux de leur Chefs. Mais dira-t-on (ainsi qu'on l'a dit), ces Capitaines s'ennuyent de voir toujours les mêmes choses dans les exercices des Ecoles. Cette raison ne paroît pas devoir mériter de réponse. Lorsque l'on a décidé que ces Officiers seroient employés dans des résidences, on a eu en vue de leur procurer la facilité de se former aux détails & au service des places. Mais quelles connoissances peuvent acquérir des Officiers sur ces objets dans des places, où il n'y a ni détail ni service? Des vues aussi saines & aussi justes, paroissent pouvoir être remplies avec plus de succès en prenant d'autres moyens. Les sept Régimens sont distribués dans les différentes parties du Royaume. Ne pourroit-on pas autoriser le Commandant en Chef de chacune des Ecoles, à fournir aux Directeurs tant des Arcénaux de construction dans les places, où sont en garnison les Régimens, qu'aux autres Directeurs d'Artillerie du département, les Officiers dont ils auroient besoin? De cette manière chaque Régiment fourniroit les Officiers nécessaires aux Places du Département dans lequel il seroit; ces Officiers rentreroient à leurs Drapeaux, lorsque les Directeurs jugeroient leur présence n'être plus nécessaire dans les places, pour lesquelles ils les avoient demandés. Il faudroit en outre prendre dans les Régimens d'autres Officiers, & parmi les plus instruits, pour les envoyer aux Manufactures d'Armes, aux forges, lesquels après y avoir passé dix-huit mois, rentreroient à leurs Drapeaux, & seroient relevés par d'autres qui y passeroient le même temps. Tous les Lieutenans sont ou vont être sous peu de temps sans expérience & sans pratique de guerre, n'étant sortis des élèves que depuis la paix: jusqu'à présent les batteries, tant aux Sieges qu'en Campagne, ont été & seront toujours, sans doute, com-

man-

mandées chacune par un Capitaine en premier qui avoit sous lui un Capitaine en second, des Lieutenans, &c. Ce Capitaine hors de combat étoit sur le champ remplacé par le Capitaine en second, qui étoit toujours sensé un Officier de service & d'expérience. Aujourd'hui cela ne pourra plus se supposer; le Lieutenant qui remplacera le Capitaine aura, si l'on veut, toute la théorie passible; saura-t-il user de tous les avantages, & éviter les inconvéniens qui se présenteront? trouvera-t-il en lui-même toutes les ressources que peut & fait se procurer un Officier qui est guidé & éclairé par l'expérience des plusieurs Campagnes précédentes, & des différentes occasions où il se sera trouvé comme subalterne? La théorie est certainement très-nécessaire & doit éclairer la pratique; mais il paroît que ce seroit donner dans un excès contraire, que de ne pas admettre l'expérience pour un appui indispensable à la théorie.

La création des vingt Garçons Majors, par chaque Régiment d'Artillerie, tirés du Corps des Sergens, Et qui ne doivent point parvenir à d'autres grades, est-elle utile au service du Roi?

Aussi-tôt que parut le projet de l'Ordonnance de 1765, avec ordre de l'exécuter provisoirement, quoiqu'elle ne fut que manuscrite, les Inspecteurs Généraux de l'Artillerie, les Officiers supérieurs & autres de l'Artillerie jugèrent que le service du Roi, au lieu de gagner à cette création, ne pourroit qu'y perdre beaucoup, puisqu'un Sergent faisoit autrefois & fera toujours à bien moindre frais, tout ce que l'on demande à chacun des Garçons Majors; le Sergent sera toujours plus docile, plus attentif que ce nouvel Officier, qui se croyant élevé par son mérite, aura des prétentions; si ce n'est pas au moment de sa promotion, ce sera au moins très-peu de temps après. A l'égard du Corps Royal, quel avantage peut-il attendre de ces sortes de gens? Les choisira-t-on vieux pour les récompenser de leurs services de guerre? ce qui paroît être le plus juste; ou on les choisira jeunes. Dans le premier cas, ils n'auront ni le temps, ni la force de vacquer aux fonctions pour lesquelles ils sont destinés: qu'en fera-t-on alors? Dans le second cas, le choix sera souvent arbitraire, ou fondé sur des talens extérieurs & superficiels. On dégoûtera dès-lors tous les anciens Sergens, & bien loin d'établir l'émulation on la détruira. De plus, quand ces jeunes gens auront servi de longues années, auront supporté les fatigues de la guerre, il y aura de l'injustice à ne pas les avancer, quoique tout avancement leur soit interdit par le projet d'Ordonnance de leur création; mais heureusement, pour le bien du service, cette Ordonnance n'est qu'un projet, n'est ni imprimée, ni promulguée, le Ministre se réservant d'y faire les corrections que l'essai indiquera, on ne pourroit se refuser aux sollicitations puissantes, qui forceront la main au Ministre &

Hhh 3

au

au Chef du Corps, qui par-là se remplira peu-à-peu d'Officiers sans naissance, sans éducation, sans talens, sans aucune connoissance des mathématiques, & le plus souvent sans principes de mœurs & de conduite. Plusieurs Inspecteurs d'Artillerie ont si bien senti tous les inconvéniens de cette innovation, qu'ils n'en ont proposé que très-peu lors de la formation provisoire en 1765, & conséquente du projet d'Ordonnance; le Ministre les approuva, & l'expérience a bien montré depuis qu'ils s'étoient conduits avec beaucoup de prudence; en effet, dans plusieurs Régimens le Corps des Sergens s'est trouvé énervé sans que celui des Officiers ait été fortifié. Bien loin de cela, d'excellens Sergens sont devenus de très-mauvais Officiers; quelques-uns même ont fait des bassesses, se sont vus dans le cas de déserter, ou de se faire chasser ou d'être punis rigoureusement. On ne fait qu'elle punition leur infliger à cause de leur grade d'Officier, on est également embarrassé de leur procurer des retraites soit à cause de vieillesse & d'infirmité, soit pour d'autres raisons; le mal augmente en remplaçant ceux dont on se défait, parce qu'on continue à prendre parmi les Sergens ce qu'il y a de meilleur; on ne dit pas en sujets parfaits, mais qui le seroient devenus, de façon que le Corps des Sergens s'acrémente de plus en plus; on voit beaucoup de Garçons Majors qui n'ont pas autant d'années d'âge qu'ils devroient en avoir de service; ce n'est plus parmi des hommes faits, d'une bravoure reconnue & éprouvée, rompus dans toutes les parties pratiques de notre métier, & de tant de manoeuvres différentes qui en dépendent, qu'on peut les choisir; les vingt Officiers de fortune épuisent cette espèce d'hommes. On est réduit à se contenter de sujets d'un peu de figure & d'une intelligence souvent équivoque. Enfin, ces Officiers de fortune ne gagnent rien eux-mêmes à leur changement d'état, ils soutiennent avec peine la décence qu'exigent le nom d'Officier, n'ayant aucune ressource de leur famille, ils n'ont pas de quoi vivre; dès les premiers mois de leur élévation, ils regrettent la qualité & l'aisance du Sergent. On n'a rien avancé qui ne se soit déjà malheureusement vérifié; on ne dit pas encore tous les inconvéniens de cette nouveauté; mais quoiqu'il en soit, en voilà bien assez pour détruire un établissement qui paroît être aussi dangereux qu'inutile, après avoir donné de quoi vivre aux Officiers de fortune qui existent; il paroît qu'il ne doit y avoir de fondation dans chaque Régiment qu'un Quartier-Maitre & les deux Portes-Drapeaux. Le Ministre seroit assuré des vérités qui viennent d'être avancées, tant sur la nécessité de faire rentrer à leurs Drapeaux les Capitaines en second, & d'en joindre un à chacune des Compagnies, que sur la nécessité de supprimer les Garçons Majors, s'il vouloit bien demander l'avis des Inspecteurs, des Commandans en Chef des Ecoles, des Colonels, Lieutenans-Colonels, Majors & Capitaines du Corps Royal.

Pourra-

Pourra-t-on faire à la guerre le service par Compagnies, Divisions & Escouades, comme le suppose la constitution actuelle du Corps Royal?

Une seule réflexion prouvera qu'il est de toute impossibilité, de faire en Campagne le service par Compagnies. Dès qu'une Compagnie à marcher aura des Officiers, des Sergens, des Soldats malades (ce qui ne peut être autrement) il faudra alors emprunter sur une autre pour la compléter; celle-ci à son tour empruntera sur une troisième pour remplacer ce qu'elle aura prêté, & ce qui lui manquera par les événemens ordinaires; ainsi de l'une à l'autre, de sorte que tout se réduira bien vite à l'ordre des simples détachemens. Le tour des Compagnies à marcher, à établir, quoiqu'il paroisse des plus simples à exécuter, n'en entraîne pas moins beaucoup de difficultés. On pourroit sur cet objet consulter les Officiers qui sont chargés du détail des Régimens, ainsi que pour le tour à marcher des Officiers. Une batterie étant plus écartée qu'une autre dans une Bataille ou Siège, la Compagnie qui l'aura servie se trouvera réduite à rien. Comment faire alors pour la compléter? Et par quelle espèce d'hommes le fera-t-elle? L'expérience vient de nous prouver qu'en Corse on n'a pu établir cette manière de servir, & à bien plus forte elle ne pourra jamais l'être pour le service de l'Artillerie, qui exige la réalité des hommes par une subdivision fixée des grades; ce qui se passe journellement à nos Ecoles en est une preuve: tous les Officiers Majors ne pourront en disconvenir.

La création des cinq Chefs de Brigade dans chaque Régiment, a-t-elle procuré les avantages que l'on s'en étoit promis?

L'établissement des Chefs de Brigade, au lieu de produire un bien, a procuré un mal réel; il a ouvert la porte & donné une libre carrière à l'arbitraire. Il paroît que le même objet pouvoit être rempli, en donnant aux quatre ou cinq premiers Capitaines, des commissions de Lieutenant-Colonel & de Major suivant leur ancienneté; mais les laisser toujours attachés à leurs Compagnies, ce qui n'auroit pas été une surcharge aux Finances, & n'eût pas été un motif de mortification pour les Capitaines. Si on consulte les Chefs de Brigade même, ils répondront que leurs fonctions ne peuvent avoir à la guerre aucune utilité réelle.

La manœuvre à bras d'hommes pour les pièces de 4, de 8 & de 12 nouvelles, peut-elle être exécutée exclusivement, & dans toute espèce de terrain, avec le succès qui est annoncé par le nouveau système?

Cette manœuvre ne peut avoir lieu que pour la pièce de quatre, encore faut-il que le terrain & la proximité de l'ennemi puissent la permettre. Les partisans & les auteurs du nouveau système l'ont abandonnée eux-mêmes, pour
les

les pieces de 8 & de 12, dans les grandes représentations qu'ils ont données pour montrer les avantages du nouveau système. D'après quelques essais particuliers, ils n'ont plus montré que les pieces de quatre manoeuvrées à bras d'hommes.)

(XII^e. p. 131-149. *OBICTIONS de M. de Saint-Auban contre la nouvelle constitution de l'Artillerie, quant au personnel.*

1^o *Service par Troupe formée au lieu du service par détachement.*

L'objet qu'on a principalement envisagé, en réglant que le service se ferait par troupes entières dans l'Artillerie, c'est singulièrement la facilité de rendre, dans tous les grades, bien plus responsables du succès des opérations, ceux qui les commandent, & de les intéresser par-là plus fortement à l'instruction, à la discipline, au bien-être de leurs subordonnés. En effet s'il paraît injuste de rendre responsable du succès d'une opération, un homme à qui les moyens qu'on lui a donnés pour l'exécuter, sont non-seulement nouveaux & étrangers, mais souvent même suspects; rien ne paraît plus raisonnable, plus exigible que cette responsabilité, quand les moyens sont depuis longtemps sous la main; quand il a pu connaître les bonnes & les mauvaises qualités de chacun d'eux; quand il n'a tenu qu'à lui de les préparer à bien agir; quand habitués à dépendre de lui, à aboutir à lui, l'harmonie qui doit exister entre les membres & le Chef, se trouve toute établie. Si ce principe est incontestable, il l'est bien plus pour le service de l'Artillerie que pour tout autre, puisque ce service embrassant bien plus d'objets, étant bien plus compliqué, exige une instruction plus étendue & plus suivie, & une harmonie à la fois plus difficile & plus parfaite de la part de tous ceux qui y concourent. M. de St. Auban ne combat pas ce principe. Il n'en fait pas même mention. Il se contente d'objecter (page 105) que la nécessité de compléter les vuides que les malades, les absens, les morts se trouveront former au moment de marcher, obligera de recourir à la compagnie, à la division, à l'escouade voisine pour emprunter ce qui manquera; que celles-ci à leur tour emprunteront ce qu'elles auront prêté - - Et ainsi de suite de l'une à l'autre; de sorte que tout se réduira bien-vîte à l'ordre des simples détachemens. Dans cette objection, M. de St. A. ne prend pas garde à la différence décisive que ces emprunts, à quelque point qu'on suppose qu'ils soient portés, laisseront entre une troupe ainsi armée, & celle qui le serait par détachemens. Il ne considère pas que le fonds de la première troupe étant composé d'hommes dont le Commandant pourra répondre, ce fonds, sur-il réduit à moitié, pourra entraîner par son mouvement & par son exemple cette autre moitié, dont sans cela, il serait im-

impossible que ce Commandant put répondre. "Mais, dit M. de St. A., une batterie étant plus écartée qu'une autre dans une bataille ou dans un siège, la compagnie qui l'aura servie se trouvera réduite à rien. Comment faire alors pour la compléter? Et par quelle espèce d'hommes le fera-t-elle?" Cette compagnie fera dans le cas des compagnies nouvelles, des Régimens nouveaux, qu'on forme en prenant d'abord un fonds d'Officiers & de Soldats dans les Régimens où les Compagnies qui n'ont pas souffert, ou qui ont le moins souffert, en leur joignant ensuite la quantité de Recrues nécessaires pour les compléter; & en laissant enfin à l'homme qui doit commander cette troupe le soin d'en mettre ensemble toutes les parties. Ce que je dis d'une compagnie, je le dis d'une demi compagnie, je le dis d'une escouade. Si le service par Régiment ne paraît pas déraisonnable à M. de St. A.; s'il ne lui semble présenter aucun embarras, celui par escouade & par compagnie doit en présenter encore moins. Car il est plus aisé assurément, de reverler d'une escouade sur une autre escouade de la même compagnie, d'une compagnie sur une autre compagnie du même Régiment, que d'un Régiment sur un autre Régiment, sur-il de la même armée. Et en supposant égalité d'embarras, l'avantage de rendre responsables des opérations ceux qui les commandent, & de les intéresser personnellement, comme je l'ai dit, à l'instruction, à la discipline, au bien-être de leurs subordonnés, n'est il pas décisif?

2° *Déplacement ou Manoeuvre à bras du canon de bataille. Manoeuvre des pièces de bataillon par les Soldats de l'Artillerie.*

"La manoeuvre à bras d'hommes pour les pièces de 4, de 8 & de 12 nouvelles, (c'est-à-dire le déplacement de ces pièces) peut-elle être exécutée exclusivement, & dans toute espèce de terrain avec le succès qui est annoncé "par le Nouveau Système?" Tels sont les termes dans lesquels M. de St. A. présente cette question à la page 106. D'après cela, on ne peut assurément le blâmer de répondre négativement. Car comment approuver des gens qui proposeraient d'employer exclusivement des hommes pour remuer des pièces qui pèsent 12 à 1800 liv., comme sont les nouvelles pièces de 8 & de 12, & cela dans toute sorte de terrains, dans des marais, par exemple, & sur-tout lorsque la ligne faisant de grands mouvemens, son canon sera obligé de la suivre? S'il y a une proposition faite pour décrier le bon sens de ceux à qui on l'attribue, c'est celle-là sans doute. Mais jamais attribution ne fut plus gratuite. Les manoeuvres ou déplacements du canon à bras n'ont été donnés nulle part pour devoir être pratiqués à la guerre exclusivement & en tout terrain. On a senti que les attelages formaient dans la ligne un très-grand embarras, sur-tout lorsque le feu étant violent, jette dans les chevaux un désordre que ces animaux répandent autour d'eux. On a songé à diminuer cet

embarras autant qu'on a pu. Mais on a toujours reconnu & annoncé, que, quoique les pieces de réserve même, fussent manoeuvrables ou mobiles à bras, avec le nombre d'hommes attachés à leur service, cette manoeuvre ne pourrait avoir lieu pour les grands mouvemens, ni dans les terrains excessivement difficiles, tels que des marais très-gras, ou des sables très-labourés. Mais comme ces terrains sont rares, & qu'il en est de même des grands mouvemens, du moins pendant que l'action est animée, il s'ensuit que les manoeuvres ou dépostemens à bras, devant être *généralement* praticables, il a fallu y dresser les Canonniers dans les exercices. Celui de Compiègne en 1769, exécuté dans un terrain très-fableux, & ayant duré plus de trois heures à l'ardeur du soleil, a fait voir jusqu'à quel point on pouvait compter sur la possibilité de ces nouvelles manoeuvres. M. de St. A., à la suite de la réponse qu'il fait à la question qu'on vient de voir, annonce positivement que *les Auteurs & les Partisans du Nouveau Système ont abandonné eux-mêmes ces manoeuvres pour les pieces de 12 & de 8 dans les grandes représentations qu'ils ont données pour montrer les avantages du Nouveau Système.* Mais il en est de cette assertion comme de tant d'autres assertions de sa part, qu'on a vu également contredites par les faits. Les Ecoles de Metz & de Stralbourg spécialement fournissent tous les jours la preuve du contraire de celle-ci. A la page 44 & 45, où il traite encore cette question avec étendue, & toujours dans les mêmes hypothèses, il dit *qu'on peut consulter les Etats-Majors des Régimens d'Artillerie sur la perte des hommes morts aux Hôpitaux par la suite de ces manoeuvres.* Mais il ne cite, ni les Etats-Majors ni les Hôpitaux. L'attribution du service du canon de Régiment aux Soldats de l'Artillerie, au lieu d'être à ceux de l'Infanterie, comme cela était dans la dernière guerre, est encore l'objet de la censure de M. de St. A. mais comme cette censure ne peut s'établir, comme les précédentes, sur de pures assertions de faits hasardés, & qu'elle conduit nécessairement à se jeter dans des raisonnemens que M. de St. A., ainsi qu'on a vu, cherche à éviter tant qu'il peut; il prend le parti de renvoyer son Lecteur à ce que M. de Valiere dit à ce sujet dans un Mémoire, *ad hoc*, inséré dans la *collection authentique.* Les raisons de M. de Valiere dans ce Mémoire, pour engager à confier aux Soldats d'Infanterie la manoeuvre du canon de Régiment, se réduisent à deux. La première, que cela s'est fait dans la dernière guerre; la seconde, que par-là on eut évité d'augmenter le Corps de l'Artillerie de 2400 hommes. Je ne répondrai point à l'usage de la dernière guerre. Car si cet usage faisait loi, il en faudrait conclure, non-seulement que l'on a mal fait aussi de changer la composition & les manoeuvres des troupes, de ce qu'elles étaient dans cette guerre; mais même en remontant de guerre en guerre, il en faudrait conclure que nous devrions revenir aux armes & aux usages des Hôros des premiers âges. Tenons-nous en donc aux 2400 hommes d'augmentation.

Sur

Sur cet article *M. de Valiere* oublie : 1° Que par la formation de 1765 qui a attribué le canon de l'Infanterie aux Soldats d'Artillerie, le Corps de l'Artillerie loin d'être augmenté, s'est trouvé diminué de 560 hommes en temps de paix, & de 400 en temps de guerre ; quoiqu'il ait été calculé & arrangé pour servir trois grands équipages de siège, & une fois plus de bouches à feu de campagne qu'on n'en avait dans la dernière guerre. 2° *M. de Valiere* oublie que les 2400 hommes, que sans aucun décompte, il suppose entretenus d'excédent dans l'Artillerie pour le service du canon d'Infanterie, le seraient dans l'Infanterie, & que toute la différence se réduirait, la guerre venant, à employer, comme on l'a dit dans le temps, des Canonniers habillés de blanc, au lieu de Canonniers habillés de bleu. 3° *M. de Valiere* avoue bien qu'en faisant servir le canon d'Infanterie par des Soldats d'Artillerie, on aura l'avantage d'avoir ces Canonniers sous sa main quand il s'agira d'assiéger ou de défendre des places ; considération importante, qui est en effet entrée dans l'objet de cette institution ; mais par l'observation qu'il fait ensuite qu'il y a des campagnes sans sièges, il montre qu'il oublie que ce serait s'y prendre un peu tard que d'attendre l'investissement d'une place pour recruter les Canonniers, ainsi que pour rassembler les munitions qui doivent servir à l'assiéger ou à la défendre. 4° Enfin *M. de Valiere* oublie que si on peut dresser en peu de mois un fantassin à tirer du canon, on ne l'instruit pas de même à conserver des munitions, à soigner les voitures, les équipages & tout ce qui a rapport au canon. Tous ces oublis de *M. de Valiere* sont relevés dans la réponse remise à ce sujet par *M. de Gribeauval* à M^{rs} les Maréchaux. J'aurais pu me dispenser de m'y arrêter, si cette réponse n'avait pas été encore exclue de la *Collection* prétendue *authentique*, sans même qu'il en soit fait la moindre mention.

3° Institution des Chefs de Brigade.

L'institution des Chefs de Brigade est fondée sur la nature particulière du service de l'Artillerie, qui met les troupes qui le remplissent dans le cas d'être beaucoup plus morcelées que les autres troupes, & qui à raison de la multitude, de la diversité & de l'importance des objets qu'il embrasse, exige une instruction très-étendue. C'est pour que les troupes de l'Artillerie puissent se plier plus facilement à ce morcellement qu'on les a divisées en Brigades de quatre Compagnies ; c'est pour commander ces divisions à la guerre, c'est pour leur assurer une instruction mieux suivie, c'est en même-temps pour donner aux Capitaines un motif d'émulation & faire une épreuve de ceux qui sont propres aux emplois supérieurs qu'on a institué les Chefs de Brigade. *M. de St. A.* demande "si la création de ces Chefs de Brigade a procuré les avantages qu'on s'en était promis." A cette question il répond lui-même en marge, "que cet établissement au lieu de procurer un bien, a procuré un mal réel ;

"qu'il a ouvert la porte & donné une libre carrière à l'arbitraire; qu'il paraît
 "que le même objet pouvait être rempli en donnant aux quatre ou cinq pre-
 "miers Capitaines des commissions de Lieutenant-Colonel & de Major suivant
 "leur ancienneté, mais les laisser toujours attachés à leurs Compagnies; ce qui
 "n'eut pas été une surcharge aux finances, & n'eut pas été un motif de mortifi-
 "cation pour les Capitaines. Si on consulte les Chefs de Brigade eux-mêmes,
 "ils répondront que leurs fonctions ne peuvent avoir une utilité réelle." Il
 n'est point de lecteur un peu réfléchi qui ne voie que tout est assertion dans
 cette réponse de M. de St. A. & que loin de résoudre la question dont elle est
 la suite, elle ne tend qu'à l'embrouiller. Car loin d'examiner *les avantages*
qu'on s'était promis, par l'institution des Chefs de Brigade, elle n'en fait pas
 même mention. Tâchons d'y suppléer en examinant la réalité de ces avantages.
 Le plus important de tous, sans contredit, c'est de faciliter, c'est d'assurer le
 service de guerre, c'est même à celui-là que tous les autres tendent. Or n'est-il
 pas évident que ce serait compromettre ce service que de ne pas donner un
 Chef à quatre Compagnies qui ayant chacune huit bouches à feu à servir, au-
 ront indépendamment de 70 hommes dont elles sont composées, environ moi-
 tié autant de soldats servans ou de charretiers, & au moins seize attelages à
 mettre en action ou à contenir; sur-tout si l'on songe que cette multitude d'hom-
 mes & de chevaux dont ce Chef doit régler les mouvemens sous le feu, est
 dispersée sur une étendue de près de mille toises, si elle sert du canon de Ré-
 giment; si elle sert du canon de Réserve, elle sera moins dispersée, mais elle
 sera bien plus considérable en hommes & en chevaux. M. de St. A. croit que
 ce même objet pouvait être rempli en donnant des commissions de Major ou de
 Lieutenant-Colonel aux quatre ou cinq premiers Capitaines, & en les laissant
 attachés à leur Compagnie. Mais ce Major, ou Lieutenant-Colonel, Capitaine,
 quittera-t-il en bataille sa compagnie où sa présence est nécessaire, pour aller,
 en vertu de sa commission de grade supérieur, remettre l'ordre aux compagnies
 de droite ou de gauche, où l'ennemi se portera avec plus de force ou avec
 plus de succès? qui veillera alors à cette compagnie abandonnée de son chef?
 un de ses subalternes? Mais tous les subalternes ont chacun leur emploi. Pas-
 sons à l'instruction qui est l'autre motif principal de l'institution des Chefs de
 Brigade. Pour justifier cette institution sur cet article, il faudrait faire une
 énumération raisonnée de tous les objets qui entrent dans l'instruction d'une
 troupe d'Artillerie. Cette énumération serait longue; mais sans y entrer en-
 tierement, il n'est point de Militaire un peu éclairé qui ne sente que cette in-
 struction portant, pour l'Officier, sur des objets de Théorie & de Pratique
 très-étendus & très-multipliés, embrassant ensuite pour le Soldat, d'abord tout
 ce qui tient au service de l'Infanterie, & en outre les manœuvres des arseaux
 aux leviers, aux cordages, à la chevre, au triqueballe, l'arrangement, la con-
 serva-

servation des armes & des munitions, enfin la manoeuvre des trois espèces de bouches à feu; manoeuvre qui varie dans chacune de ces espèces, à raison de la diversité des calibres, de la manière dont elles sont montées, de l'espèce de service qu'elles doivent remplir, en campagne, dans les sièges, ou dans les places, il n'est point de Militaire, dis-je, qui ne sente que pour surveiller une instruction aussi étendue & aussi compliquée, quand elle regarde 184 Soldats en temps de paix & de 280 en temps de guerre, & 20 Officiers en tout temps, on n'a pas trop d'un Officier supérieur. L'objection de *M. de St. A.* qui reste encore à détruire sur cet article, c'est que la nomination des Chefs de Brigade n'ayant pu se faire en suivant toujours le tableau de l'ancienneté, on a ouvert la porte, on a donné par-là une libre carrière à l'arbitraire. Ce serait sans doute un très-grand inconvénient que cet arbitraire, s'il devait nécessairement présider à la nomination des Chefs de Brigade. L'intrigue pourrait en profiter souvent, comme faisait autrefois la vénalité pour usurper la place du mérite. Mais cet inconvénient qui, s'il existait, ne serait point particulier au grade de Chef de Brigade, mais appartiendrait à tous ceux qui dans le service de l'Artillerie comme dans les autres, ne sont point le partage unique de l'ancienneté; cet inconvénient, dis-je, n'existe point ou plutôt n'existe plus depuis les nouveaux arrangemens pris à ce sujet, par l'Ordonnance de 1774. Car suivant cette Ordonnance, le choix des Chefs de Brigade ne dépend plus de la présentation de l'Inspecteur Général seulement, mais des suffrages annuels des huit Officiers supérieurs de chaque Régiment; lesquels sont obligés, par cette Ordonnance, de désigner à chaque Inspection les trois sujets qu'ils jugent les plus propres à remplir la première place de ce grade qui viendra à vacquer. *M. de St. A.* n'ignore sûrement pas ce changement consigné dans une Ordonnance publiée il y a dix-huit mois. Comment peut-il faire une objection qui suppose qu'il n'est pas encore venu à sa connaissance?

4° Institution des Garçons-Majors ou Adjudans d'Artillerie.

En établissant les Garçons-Majors ou Adjudans d'Artillerie, on a eu pour objet: 1° De donner un motif d'émulation à la classe des Sergens, qui jusque-là immuablement fixée dans ce grade, en était absolument dépourvue. 2° De débarrasser les Officiers subalternes des détails de tenue de discipline, dont la manutention journalière les détournait nécessairement des études de Théorie & de Pratique par lesquelles seulement ils peuvent devenir de vrais Officiers d'Artillerie. 3° De mieux assurer cette manutention, en la confiant spécialement à des personnes dont elle faisait depuis long-temps la principale occupation, & qui devaient mieux en sentir l'importance. 4° Enfin de se donner en bataille au lieu d'un jeune homme sans expérience, un homme mûr accoutumé à opérer sous le feu, & à se faire obéir. A ces quatre raisons, dont, à son ordi-

naire, M. de St. Auban n'attaque, ne discute pas même une seule, il oppose les inconvéniens qui naîtront si ces Officiers sont mal choisis. Il les déduit fort au long. Mais ils se réduisent aux cinq suivans. Il objecte 1° que le choix des Adjudans sera souvent arbitraire ou fondé sur des talens extérieurs ou superficiels. Je viens de répondre à cet arbitraire au sujet des Chefs de Brigade. Le choix des Adjudans étant assujetti à des élections semblables, cette objection tombe d'autant plus complètement que les Sergens d'où on les tire, ne parviennent aussi à ce grade que par des élections, où il faut même que le suffrage de leurs égaux précède celui de leurs Chefs. 2° M. de St. A. demande si on choisira les Adjudans vieux ou jeunes. Dans le premier cas, dit-il, ils n'auront ni le temps ni la force de vaquer aux fonctions pour lesquelles ils sont destinés. Mais auraient-ils eu ce tems & cette force, si on les eut laissé Sergens? Dans le second cas, M. de St. A. craint les prétentions qu'ils pourront former, quand ils auront servi longues années, quand ils auront supporté les fatigues de la guerre. Il appréhende qu'on ne puisse se résister aux sollicitations pressantes qui forceront la main au Ministre & au Chef du Corps. Mais rien ne paraît plus mal fondé que ces craintes, car quand ces Officiers auront servi longues années, comme dit M. de St. A.; quand ils auront supporté les fatigues de la guerre, loin que les prétentions d'avancement qu'ils pourront former soient à redouter, elle devront être accueillies par le Ministre & par les Chefs du Corps, sans attendre qu'on leur force la main. Des services tels que ceux-là, ou des actions d'éclat doivent élever un Citoyen dans quelque état, dans quelque classe qu'il se trouve. Une loi qui établirait le contraire, étoufferait toute émulation & toute vertu. Mais, ajoute M. de St. A. le Corps se remplira alors d'Officiers sans naissance, sans éducation, sans talens, sans aucune connaissance de Mathématique, & le plus souvent sans principes de conduite & de mœurs. Si de longs services joints aux fatigues de la guerre, sont les titres par lesquels les Adjudans sortiront de leur classe pour passer dans les classes supérieures, ils seront bien loin de remplir ces classes-là; ce n'est pas dans un Corps comme celui de l'Artillerie que de pareils services laissent vieillir beaucoup de monde. Obligés d'ailleurs de passer par l'état de Sergent, il est difficile qu'ils n'aient pas rempli deux engagemens au moins, c'est-à-dire qu'ils n'aient seize ans de service révolus, avant d'être nommés Adjudans. D'après cela on ne peut guères supposer qu'ils sortent de cette classe avant d'avoir atteint vingt-quatre ans de service, c'est-à-dire au moins quarante d'âge: & alors ce serait pour avoir la préférence des emplois subalternes de l'Etat-Major, auxquels leurs fonctions habituelles les rendent assurément plus propres, que ne le sont nos jeunes Officiers. Des Commissions de Capitaine, d'Officier supérieur même, qui les laisseront toujours dans leurs fonctions, pourront-elles être enviées aux plus heureux d'entr'eux; à ceux qui joindront à de si longs services, des événemens de guerre d'éclat. Ces Officiers se-
ront

ront sans naissance, ajoute M. de St. A. Ils seront les enfans de leurs services. Tels étaient les *Fabert*, les *Rosin*, & tant d'autres, en qui nos *Montmorencis*, nos *Bouillons* n'ont pas rougi de voir leurs freres d'armes, leurs compagnons & leurs rivaux de gloire. M. de St. A. fera-t-il plus difficile que les *Montmorencis* & les *Bouillons*? Ils seront *sans éducation*, poursuit-il. Ils auront celle que donne la discipline militaire, qui, par un long usage, leur aura appris à être subordonnés, respectueux avec leurs Chefs; honnêtes, circonspectés sans bassesse, avec ceux dont ils seront devenus les égaux; fermes sans dureté avec leurs subalternes. En faut-il davantage? Ils seront *sans talens, sans aucune connaissance des Mathématiques*, ajoute toujours M. de St. A. Les emplois de l'Etat-Major qui leur sont destinés, n'exigent pas ces connaissances; & si au lieu de ces emplois, des nécessités de service leur en donnaient d'autres, il est à croire qu'ils s'en acquitteraient au moins aussi bien que le faisaient nos anciens Officiers d'Artillerie, qui n'étaient pas non plus de profonds Mathématiciens, & qui à entendre M. de St. A., forment cependant l'époque brillante de l'Artillerie Française. Les Adjudans appliqués aux mêmes fonctions auraient certainement sur ces anciens Officiers une supériorité incontestable pour tout ce qui tient à la pratique des manoeuvres de guerre & de paix, par l'avantage précieux de les avoir long-temps exécutés. Quant à l'imputation outrageante par laquelle M. de St. A. termine sa déclamation contre cette portion respectable du Corps de l'Artillerie, laquelle, selon lui, ne peut que *se remplir d'Officiers, le plus souvent sans principes de mœurs & de conduite*, je me contenterai de rappeler au Lecteur les accusations de *mauvaise foi, de supercherie* qu'au sujet des expériences de Stralbourg, & toujours sans la moindre preuve, M. de St. A. prodigue en vingt endroits de son ouvrage aux Officiers généraux, & aux Officiers de grade supérieur dans l'Artillerie, qui ont certifié les Résultats de ces épreuves. Il prétend, à l'appui de cette imputation, que quelques-uns de ces *Sergens devenus Officiers ont fait des bassesses, se sont vus dans le cas de se faire chasser, ou d'être punis rigoureusement*. Cette seconde imputation est aussi dépourvue de preuves que la première. Mais quand il en existerait, qu'en conclurait-on? Que sur un grand nombre de choix bien faits, trop de précipitation à remplir des places qui offraient un mieux être, a pu faire quelque choix vicieux, qui prouveraient contre la manière dont quelques Chefs ont rempli l'institution, & non contre l'institution. M. de St. A. fait mieux que personne qu'il n'est point de classe dans le militaire, qu'il n'en est point dans la société, qui n'offre quelquefois, même dans des grades élevés, des hommes coupables des *bassesses* les plus avilissantes, & les plus reconnues. Le Corps à qui appartiennent ces membres gangrenés, n'est pas toujours le maître de les retrancher. L'autorité séduite ou trompée, le force souvent à les conserver; le Corps de l'Artillerie offre malheureusement de ces exemples; mais ce n'est pas dans la classe des *Sergens devenus Officiers*.

3^e Capi.

5° Capitaines en sec. détachés dans les Places : instruction de cette portion des Officiers d'artil.

Dans l'ancienne constitution, les Capitaines en second restaient attachés aux Compagnies jusqu'à ce que leur ancienneté les mit dans le cas de les commander. Leur instruction, ainsi que celle des Lieutenans, se bornait, quant à la Théorie, à apprendre, ordinairement par cœur, une fois par an, deux ou trois propositions de Mathématiques, dont un Professeur complaisant convenait de leur demander l'explication devant un Inspecteur qui en entendait à peine le langage; & quant à la Pratique, à assister aux manœuvres qu'exécutaient les Canonniers dans la belle saison. Dans la nouvelle constitution, on a consacré particulièrement le temps que les Officiers restent à l'Ecole des Elèves, à les instruire des parties élémentaires de Mathématiques nécessaires à l'étude de l'Artillerie; celui qu'ils passent dans le grade de Lieutenant a été spécialement destiné à les instruire des manœuvres. On a réservé pour le séjour qu'ils font dans le grade de Capitaine en second, la connaissance particulière des opérations des fonderies, des forges, manufactures d'armes, des arsenaux de construction & d'approvisionnement, & en général des établissemens qui concourent au service de l'Artillerie, & dont la direction est confiée aux Officiers de ce Corps, parce qu'ils sont les plus intéressés à ce que tout s'y exécute de la manière la plus avantageuse. Les Capitaines en second, pendant les fix à sept ans qu'ils restent dans ce grade, parcourent ces établissemens de manière au moins à faire espérer, que quand leur avancement les mettra dans le cas de les diriger, ils fourniront un nombre suffisant de sujets qui en seront capables, ou du moins qui n'y seront pas entièrement neufs, comme l'étaient autrefois nécessairement les Officiers supérieurs qu'on plaçait, & que par une suite de l'ancienne constitution, on est encore réduit à placer à la tête de ces différens établissemens, sans leur avoir offert l'occasion d'en prendre la première idée. L'exécution de ces dispositions dépendant nécessairement des Bureaux en plus grande partie, il est arrivé que la plupart des Capitaines en second, au lieu d'être répartis, & de circuler dans les établissemens les plus importants, ou qui offraient le plus de matière à leur instruction, ont été fixés dans les places les plus voisines du séjour de leur famille, où loin d'acquérir de nouvelles connoissances, plusieurs ont non-seulement perdu ce qu'ils avaient acquis précédemment, mais même ont contracté pour le service, le dégoût qui résulte presque nécessairement d'un long éloignement des objets qui y appartiennent. M. de St. A. s'attend sur ces inconvéniens, depuis la page 67 jusqu'à la page 102; de manière à faire croire que les abus qui naissent d'un arrangement aussi vieux, sont dûs à ceux qui ont proposé de détacher les Capitaines en second d'une manière & dans les vues que je viens d'exposer. M. de St. A. ne peut cependant pas ignorer ces vues; il peut encore moins ignorer que l'Ordonnance de 1774 & la répartition des Capitaines en second qui s'en est suivie, prouve que l'on a pris tous les moyens que laisoit l'administration actuelle pour obvier à la facilité pernicieuse des Bureaux d'alors, qu'on avait inutilement tenté de contenir; & que pour cela l'on a déterminé l'espace des établissemens qui recevraient des Capitaines en second, & le nombre qui y seroit employé. Cette seule considération aurait épargné à M. de St. A. cinq pages de raisonnemens, ou plutôt de décantations, & m'auroit évité l'embarras nécessaire de ramener encore sur cet objet, ses Lecteurs à la vérité, par l'exposé que je viens de faire.)

Les sujets de ce Chapitre n'est point de ceux que nous discuterons; plusieurs autres qui ne sont pas compris dans le Plan de ces Mémoires sont dans le même cas, tels que le choix des calibres & le nombre des pièces à mener en campagne, l'utilité des pièces de Régiment, l'emploi de l'Artillerie en bataille &c. parceque ces objets dont il est aussi parlé dans les écrits sur l'Artillerie, ne sont point du ressort de la Théorie: Il n'appartient qu'à une expérience consommée de décider sur ces matières.

F I N.



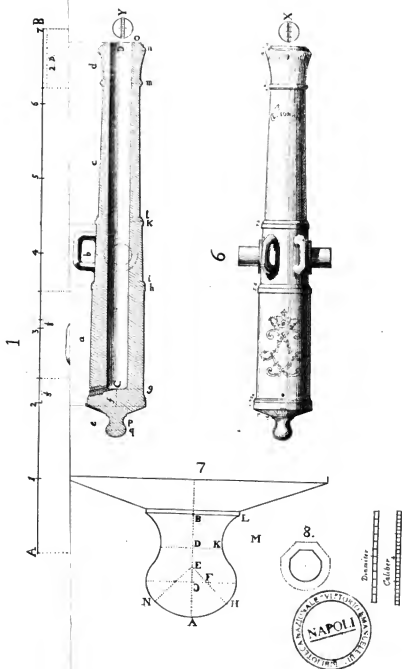
609628

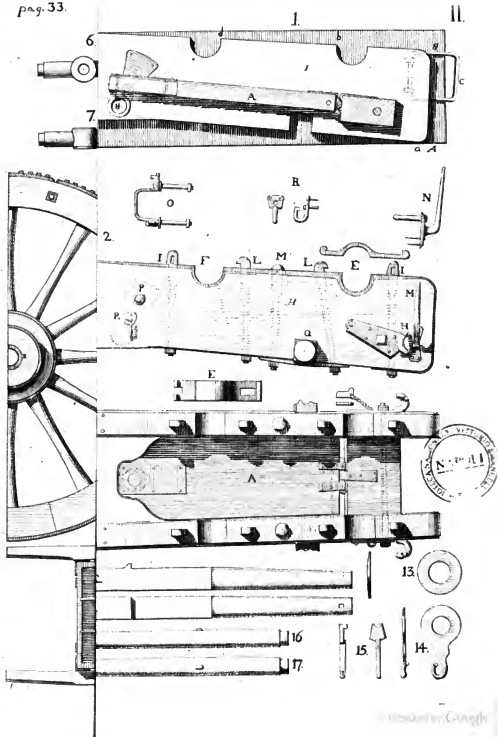
FAUTES A CORRIGER.

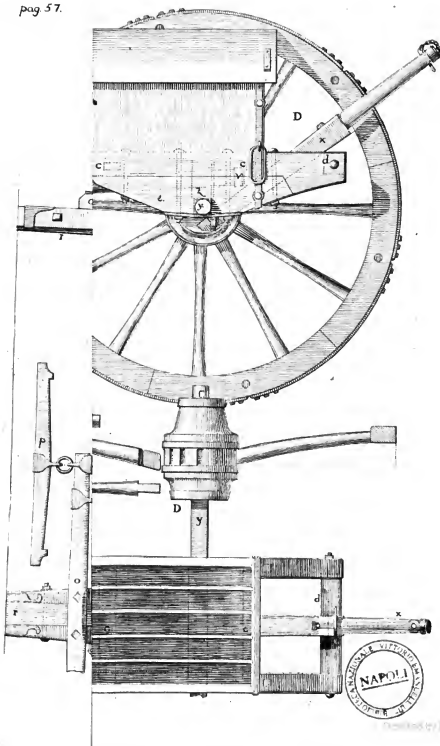
- Page 23. 1^e Col. lig. 17. le lèton lisez le téton*
 58. *lig. 10. & D le lisez & C le*
 78. *lig. avant dernière. au tiers lisez au deux tiers*
 104. *lig. 19. k Traversées lisez k Traverses*
 113. *lig. 29. la fondure lisez la soudure*
 135. *lig. dern. 4 --- 1 lisez 4 --- 1½*
 160. *Noms des parties. Une Selle lisez Une Sellette*
 168. *lig. 16. des musques lisez des musquets*
 181. *lig. 23. est souveut lisez est souvent*
 214. *lig. 11. le point lisez le moment*
 222. *lig. 21. aucun-compte lisez aucun-cas*
 248. *lig. 17. plus que lisez plus bas que*
 273. *lig. 7. (--- fig. 20.) lisez (--- fig. 6.)*
 323. *§. 11. L'élargissement lisez Le rétrécissement*
 343. *lig. 4. avec Hausse lisez avec la Hausse*
 lig. 30. qu'il concerne lisez qu'elles concernent
 360. *lig. 37. ou où lisez où on*

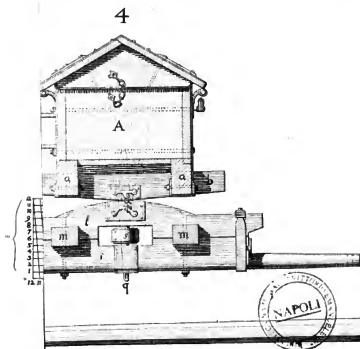
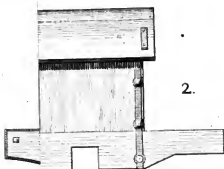


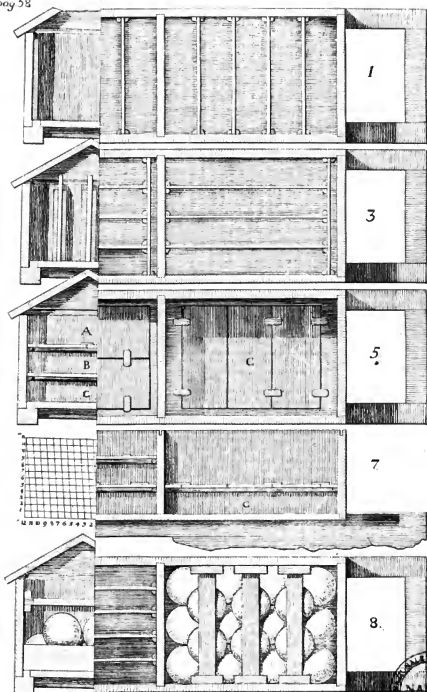
I.

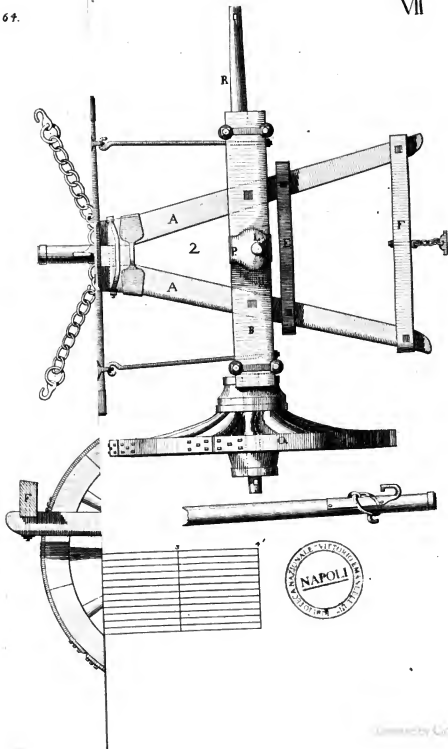


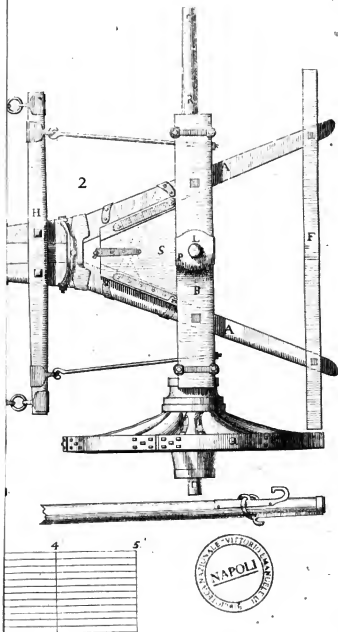


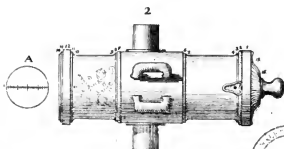
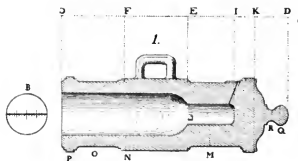












3^e Capitaines en sec. détachés dans les Places: instruction de cette portion des Officiers d'artill.

Dans l'ancienne constitution, les Capitaines en second restaient attachés aux Compagnies jusqu'à ce que leur ancienneté les mit dans le cas de les commander. Leur instruction, ainsi que celle des Lieutenans, se bornait, quant à la Théorie, à apprendre, ordinairement par cœur, une fois par an, deux ou trois propositions de Mathématiques, dont un Professeur complaisant convenait de leur demander l'explication devant un Inspecteur qui entendait à peine le langage; & quant à la Pratique, à assister aux manœuvres qu'exécutaient les Canonniers dans la belle saison. Dans la nouvelle constitution, ou a consacré particulièrement le temps que les Officiers restent à l'Ecole des Elèves, à les instruire des parties élémentaires de Mathématiques nécessaires à l'étude de l'Artillerie; celui qu'ils passent dans le grade de Lieutenant a été spécialement destiné à les instruire des manœuvres. On a réservé pour le séjour qu'ils font dans le grade de Capitaine en second, la connaissance particulière des opérations des fonderies, des forges, manufactures d'armes, des arsenaux de construction & d'approvisionnement, & en général des établissemens qui concourent au service de l'Artillerie, & dont la direction est confiée aux Officiers de ce Corps, parce qu'ils sont les plus intéressés à ce que tout s'y exécute de la manière la plus avantageuse. Les Capitaines en second, pendant les six à sept ans qu'ils restent dans ce grade, parcourent ces établissemens de manière au moins à faire espérer, que quand leur avancement les mettra dans le cas de les diriger, ils fourniront un nombre suffisant de sujets qui en seront capables, ou du moins qui n'y seront pas entièrement neufs, comme l'étaient autrefois nécessairement les Officiers supérieurs qu'on plaçait, & que par une suite de l'ancienne constitution, on est encore réduit à placer à la tête de ces différens établissemens, sans leur avoir offert l'occasion d'en prendre la première idée. L'exécution de ces dispositions dépend nécessairement des Bureaux en plus grande partie, il est arrivé que la plupart des Capitaines en second, au lieu d'être répartis, & de circuler dans les établissemens les plus importans, ou qui offraient le plus de matière à leur instruction, ont été fixés dans les places les plus voisines du séjour de leur famille, où loin d'acquérir de nouvelles connoissances, plusieurs ont non-seulement perdu ce qu'ils avaient acquis précédemment, mais même ont contracté pour le service, le dégoût qui résulte presque nécessairement d'un long éloignement des objets qui y appartiennent. M. de St. A. s'étend sur ces inconvéniens, depuis la page 67 jusqu'à la page 102; de manière à faire croire que les abus qui naissent d'un arrangement aussi vieux, sont dûs à ceux qui ont proposé de détacher les Capitaines en second d'une manière & dans les vues que je viens d'exposer. M. de St. A. ne peut cependant pas ignorer ces vues; il peut encore moins ignorer que l'Ordonnance de 1774 & la répartition des Capitaines en second qui s'en est suivie, prouve que l'on a pris tous les moyens que laisoit l'administration actuelle pour obvier à la facilité pernicieuse des Bureaux d'alors, qu'on avait inutilement tenté de contenir; & que pour cela l'on a déterminé l'espace des établissemens qui recevaient des Capitaines en second, & le nombre qui y seroit employé. Cette seule considération auroit épargné à M. de St. A. cinq pages de raisonnemens, ou plutôt de déclamations, & m'auroit évité l'embaras nécessaire de ramener encore sur cet objet, ses Lecteurs à la vérité, par l'exposé que je viens de faire.)

Les sujets de ce Chapitre n'est point de ceux que nous discuterons; plusieurs autres qui ne sont pas compris dans le Plan de ces Mémoires sont dans le même cas, tels que le choix des calibres & le nombre des pièces à mener en campagne, l'utilité des pièces de Régiment, l'emploi de l'Artillerie en bataille &c. parceque ces objets dont il est aussi parlé dans les écrits sur l'Artillerie, ne sont point du ressort de la Théorie: Il n'appartient qu'à une expérience consommée de décider sur ces matières.

F I N.



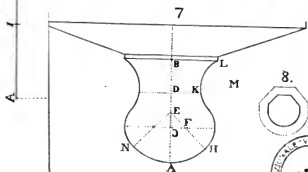
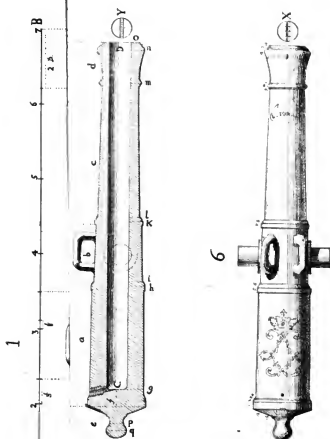
609628

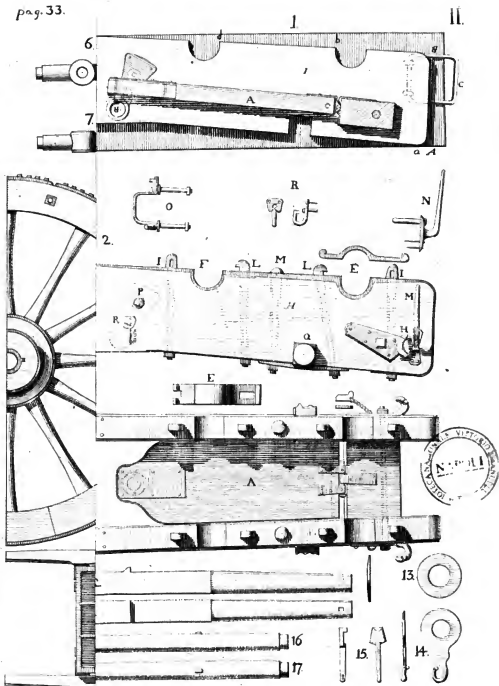
FAUTES A CORRIGER.

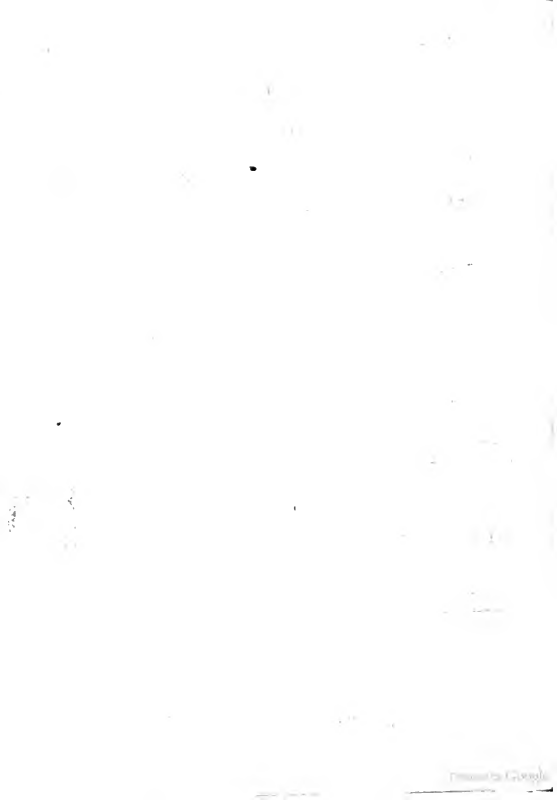
- Page* 23. 1^e Col. *lig.* 17. le lèton lisez le téton
 58. *lig.* 10. *E'* *D* le lisez *E'* *C* le
 78. *lig.* avant dernière. au tiers lisez au deux tiers
 104. *lig.* 19. *k* *Traversées* lisez *k* *Traverfes*
 113. *lig.* 29. la fondure lisez la soudure
 135. *lig.* dern. 4 --- 1 lisez 4 --- 1½
 160. *Noms des parties.* Une Selle lisez Une Sellette
 168. *lig.* 16. des musques lisez des mufquets
 181. *lig.* 23. est souveut lisez est souvent
 214. *lig.* 11. le point lisez le noment
 222. *lig.* 21. aucun-compte lisez aucun-cas
 248. *lig.* 17. plus que lisez plus bas que
 273. *lig.* 7. (--- fig. 20.) lisez (--- fig. 6.)
 323. §. 11. L'élargissement lisez Le rétrécissement
 343. *lig.* 4. avec Hausse lisez avec la Hausse
 lig. 30. qu'il concerne lisez qu'elles concernent
 360. *lig.* 37. ou où lisez où on

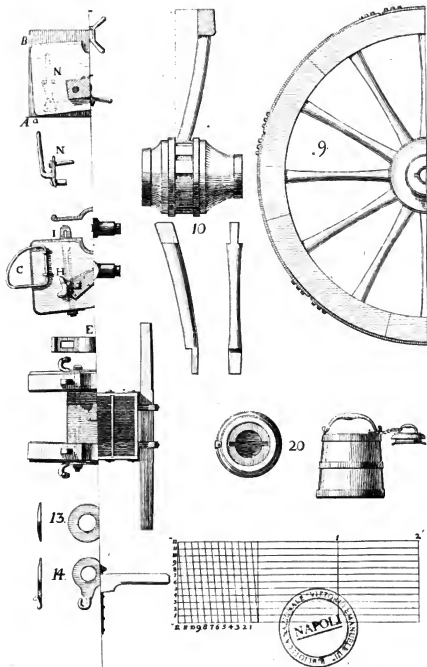


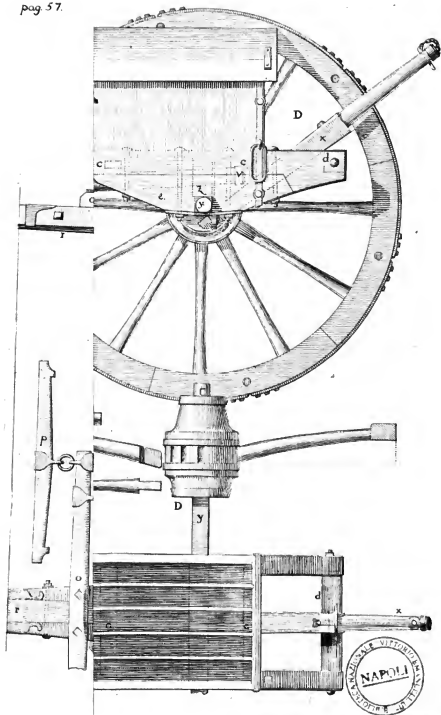
I.

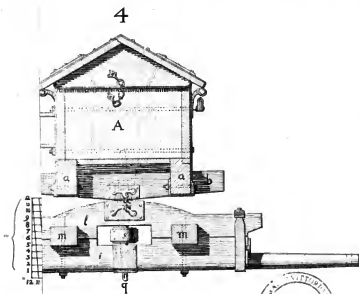
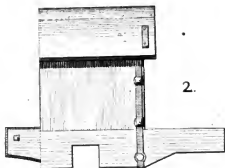


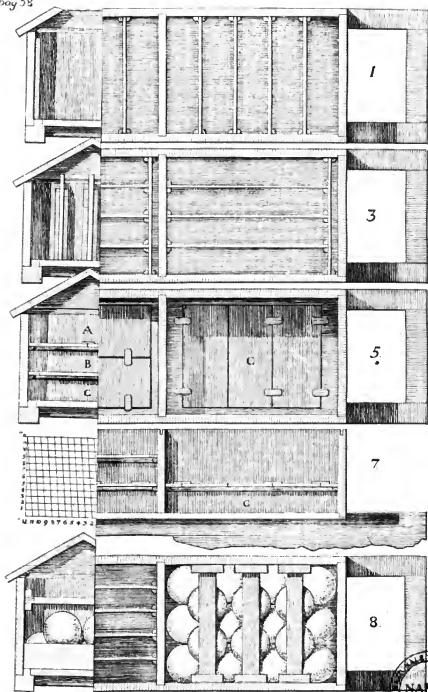


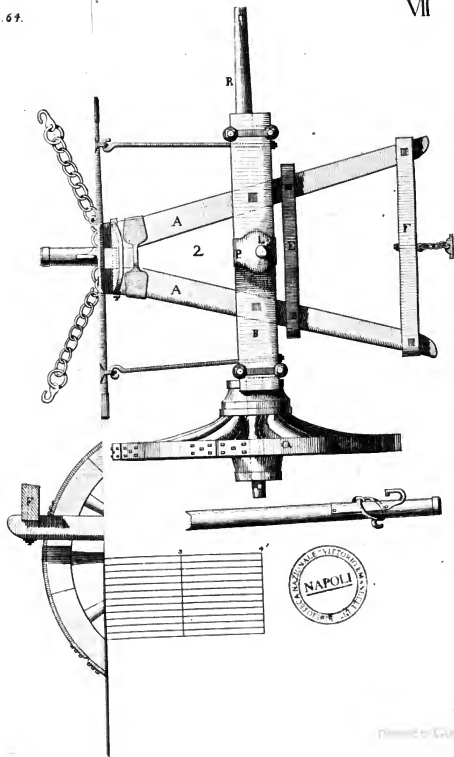


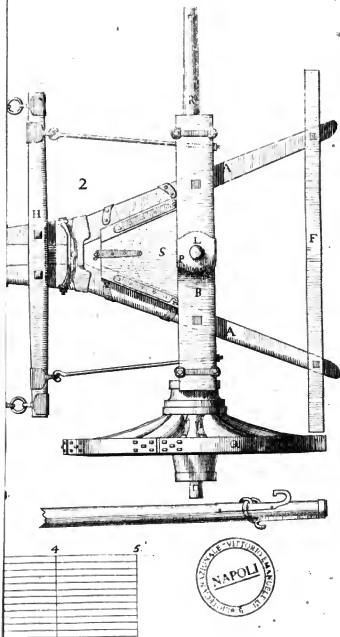




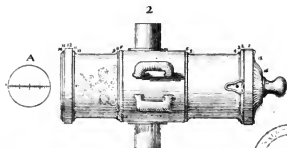
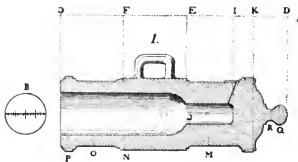




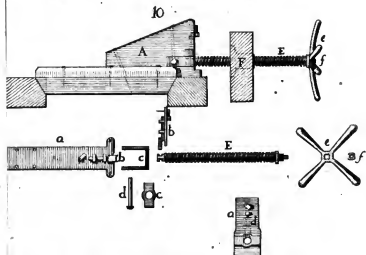
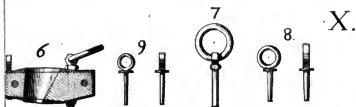








141



5.



a



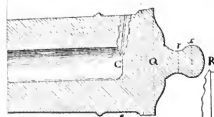
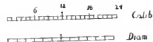
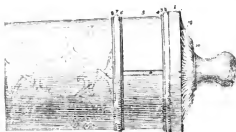
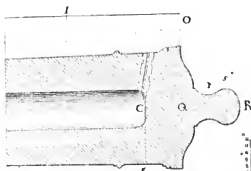
c



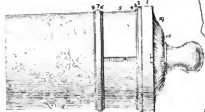
c





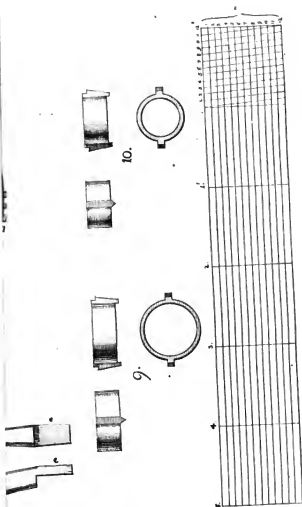


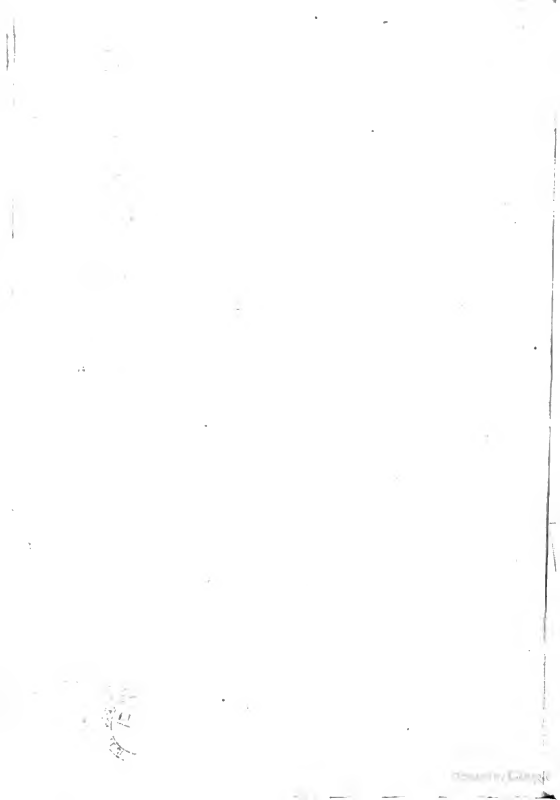
5

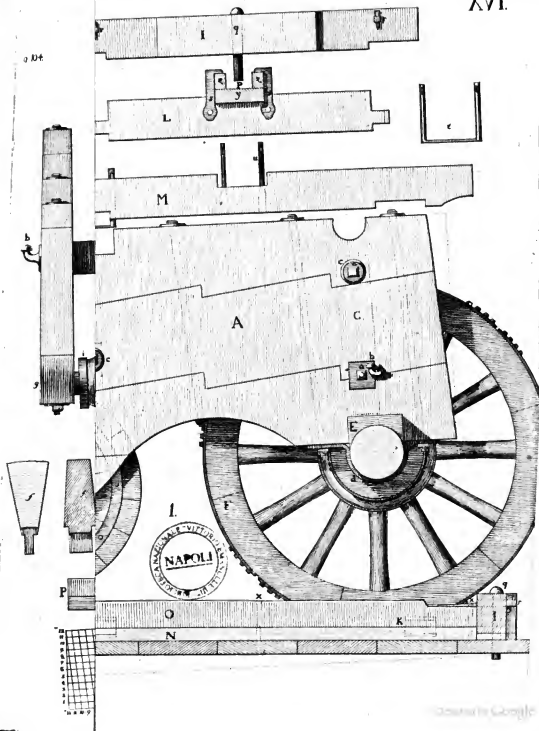




XIV.

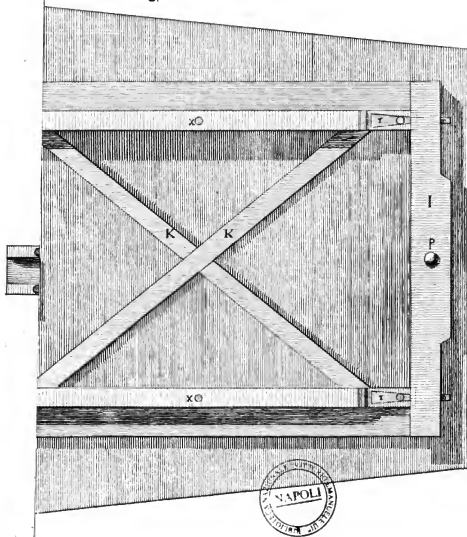


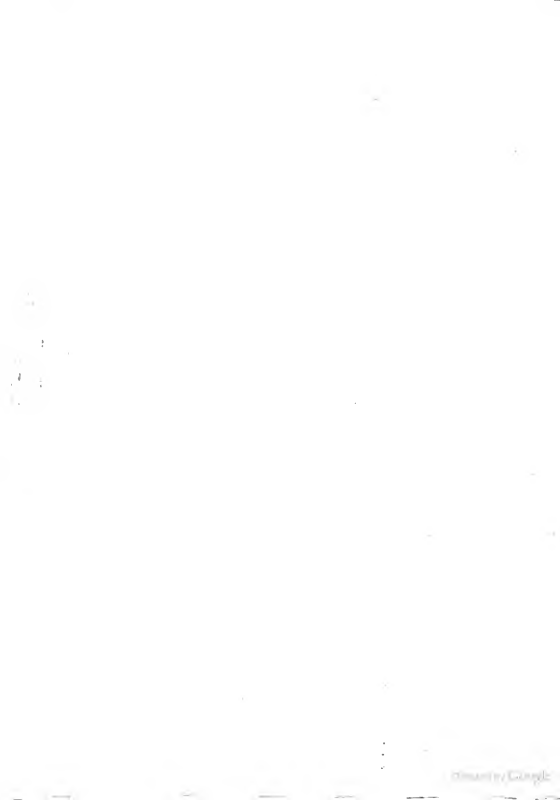




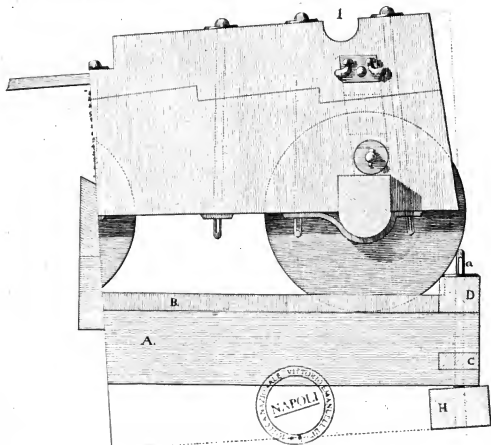
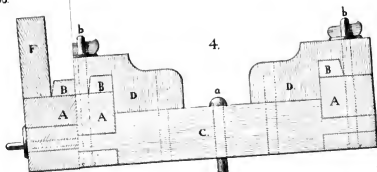


8.

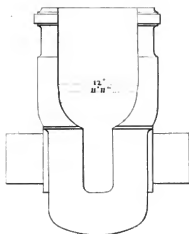




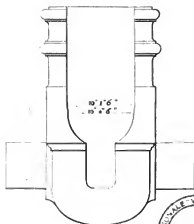
pag 106.



3.

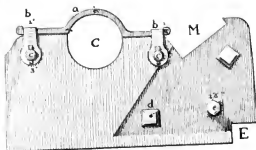


6.

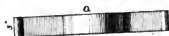
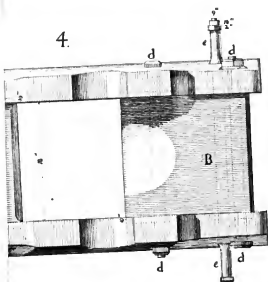


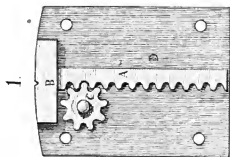
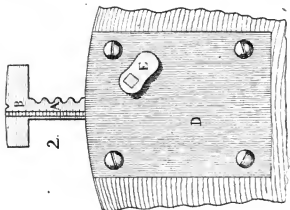
pag 118.

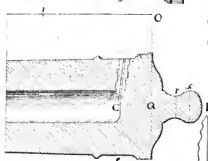
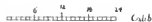
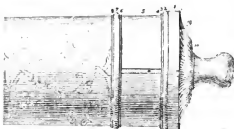
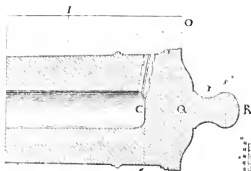
3.



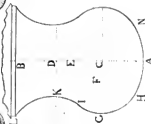
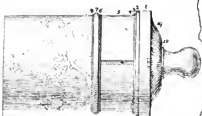
4.

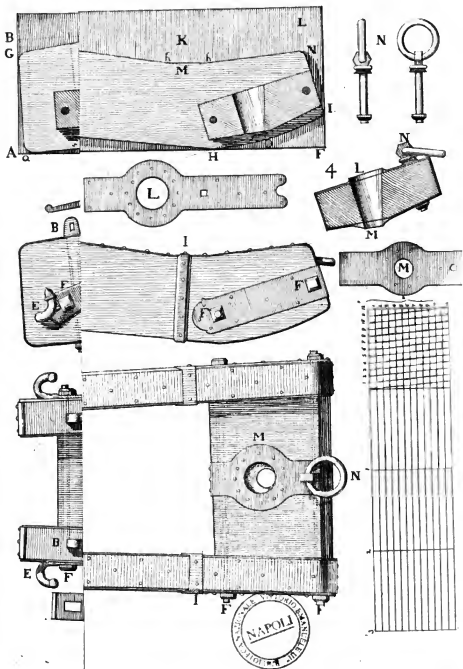




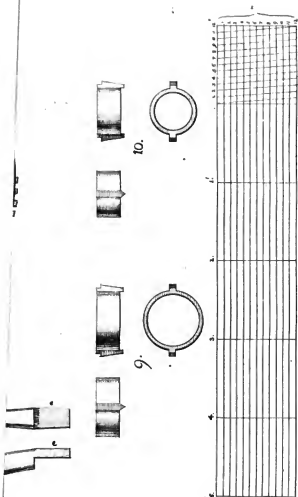


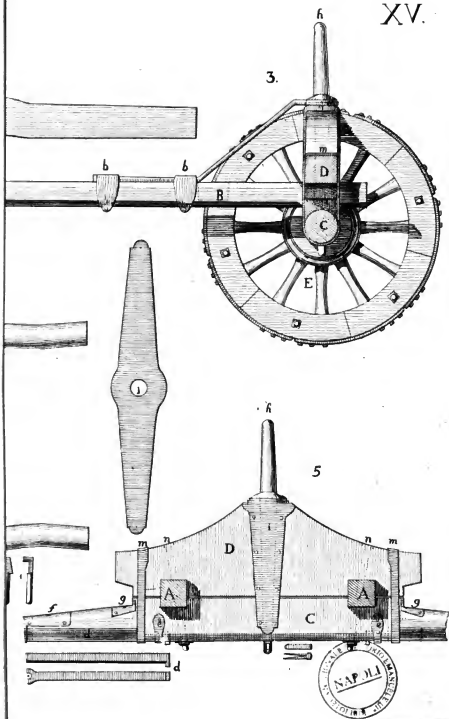
5

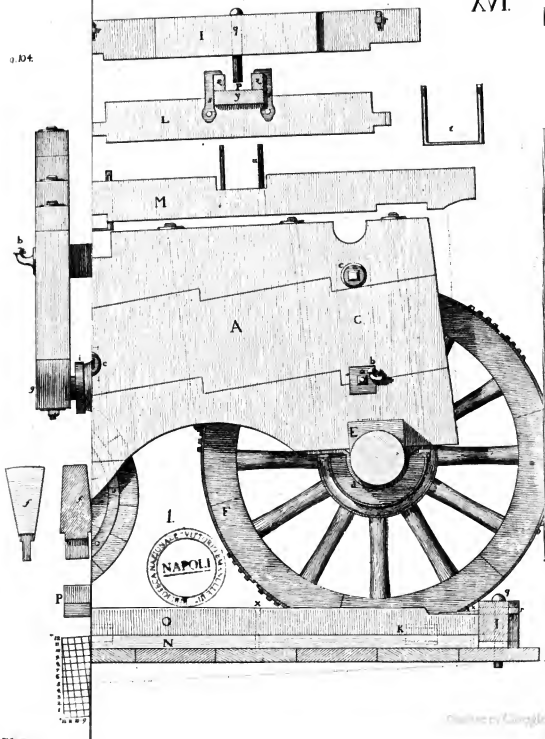






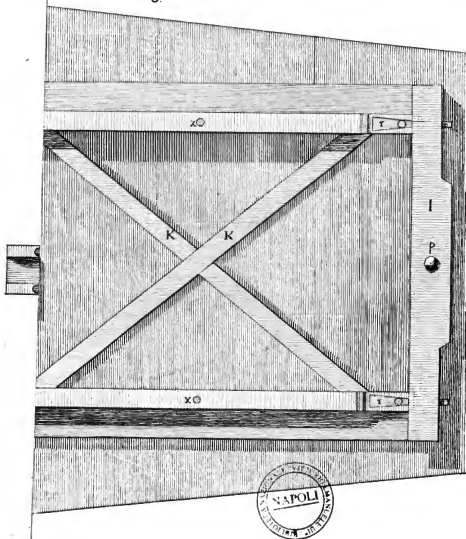




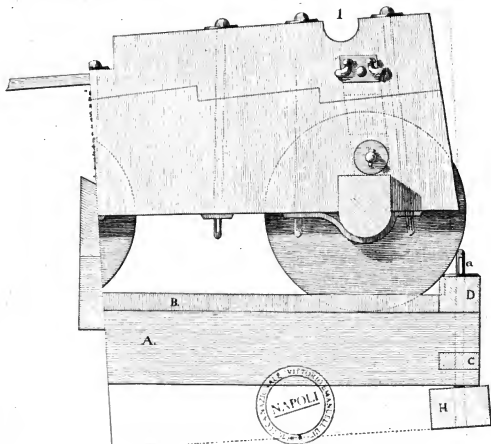
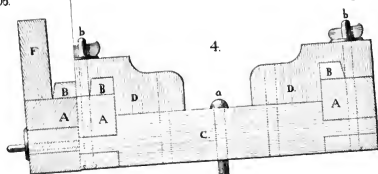




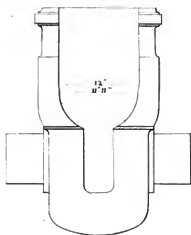
8.



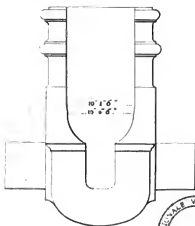
pag 106.



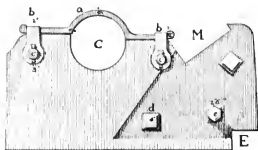
3.



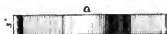
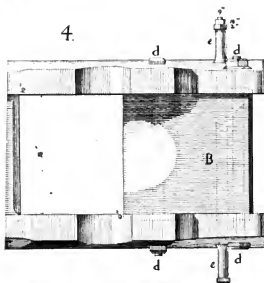
6.

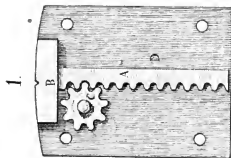
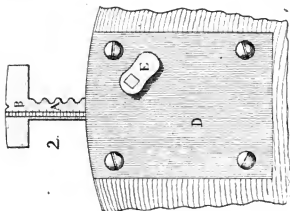


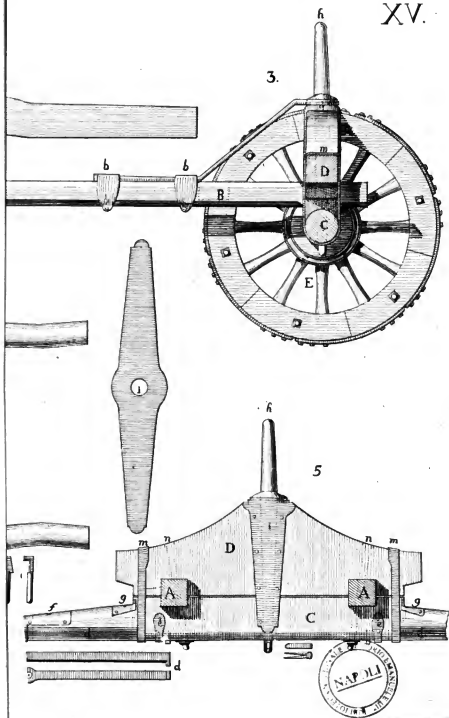
3.



4.

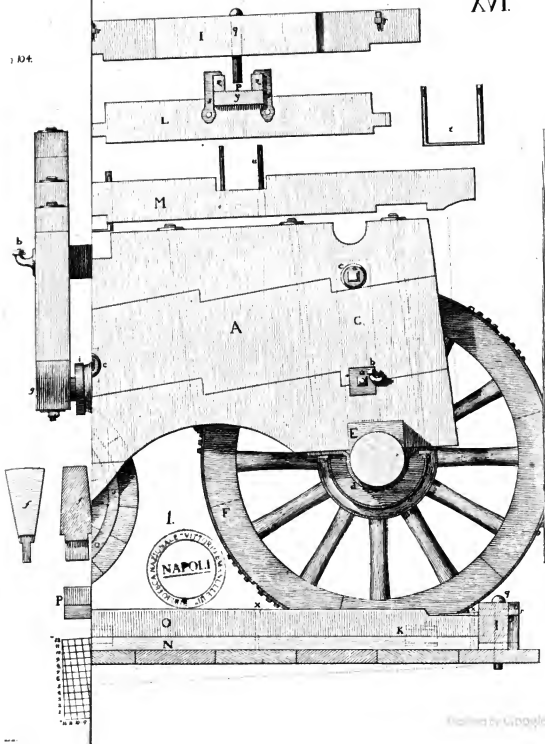






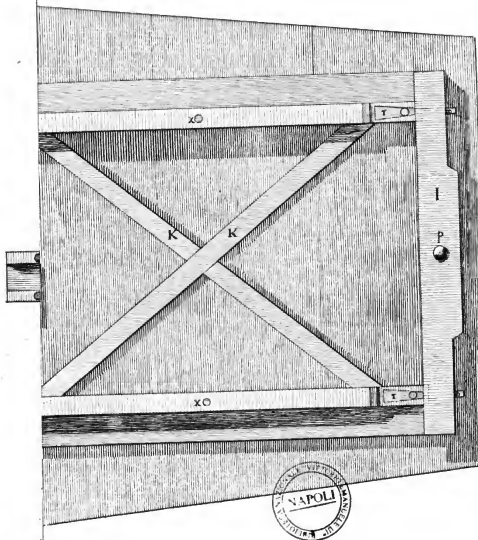
157

157

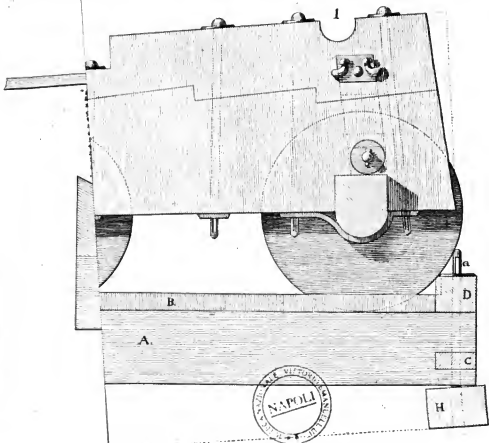
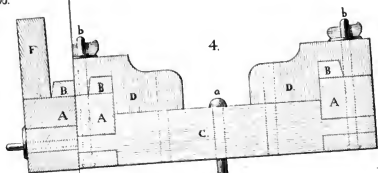




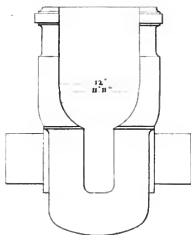
8.



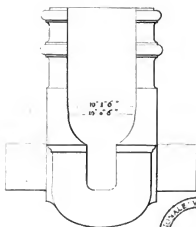
pag 106.



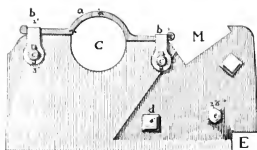
3.



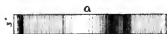
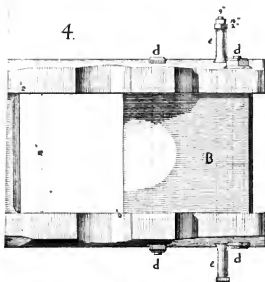
6.

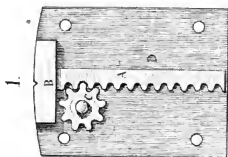
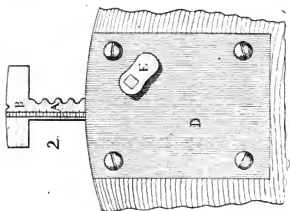


3.



4.

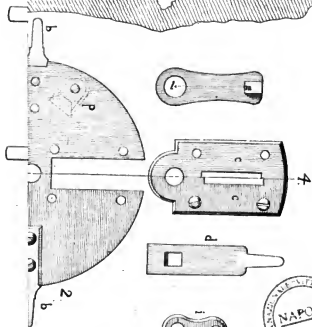
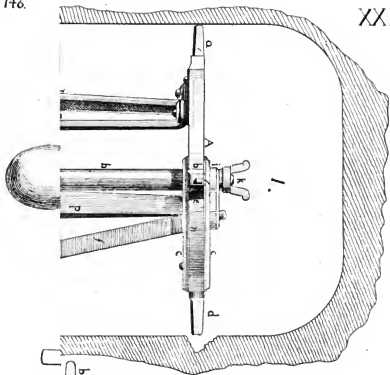


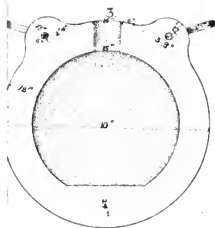
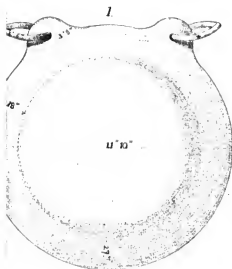


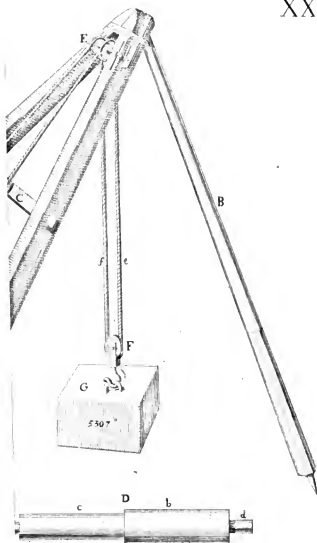
170

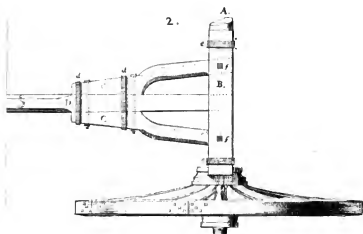
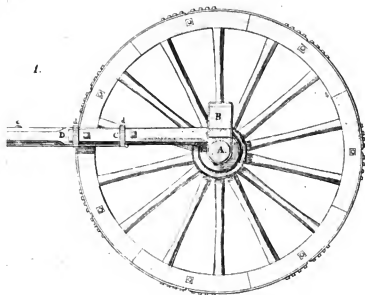
171

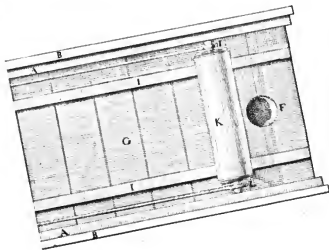
172

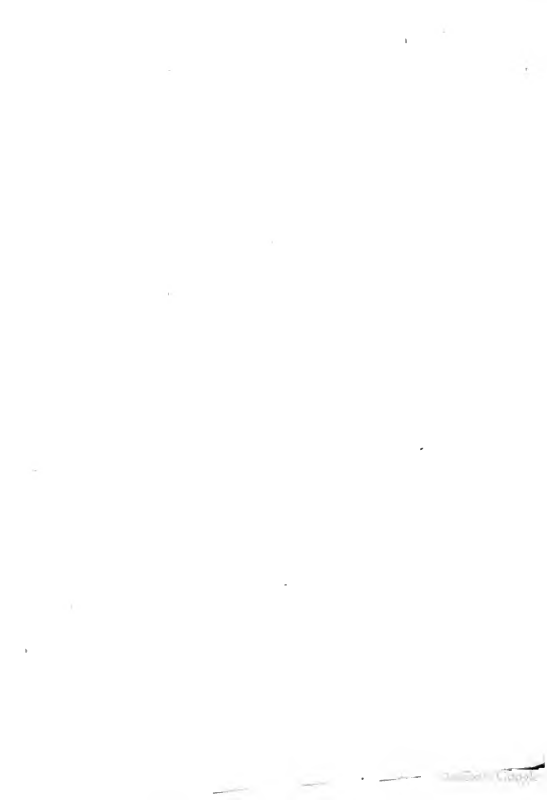


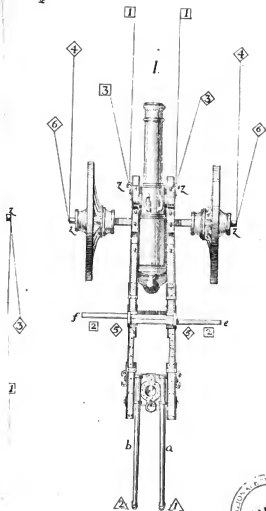






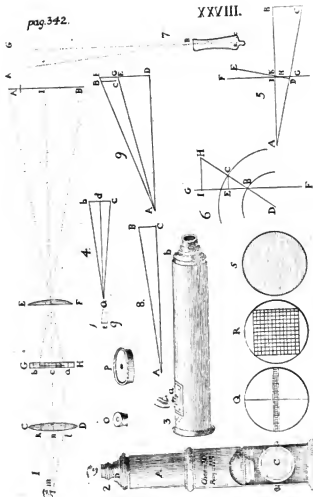


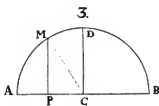


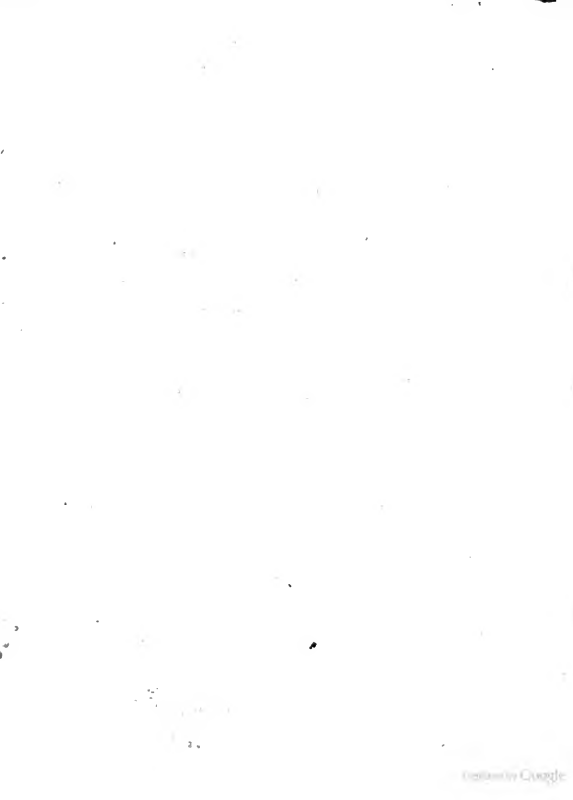


Brnard









REALE OFFICIO TOPOGRAFICO



N.º 21

